

PCT/JP2004/001150

04. 2. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2004年 2月 2日

出 願 番 号 Application Number:

特願2004-025066

[ST. 10/C]:

4:30

[JP2004-025066]

出 願 人
Applicant(s):

住友金属工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

特許庁長官 Commissioner, Japan Patent Office 2004年 3月 5日

今井康



【書類名】 特許願 00023S2345 【整理番号】 特許庁長官殿 【あて先】 【国際特許分類】 C22C 9/06 【発明者】 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 【住所又は居所】 住友金属工業株式会社内 前原 泰裕 【氏名】 【発明者】 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 【住所又は居所】 住友金属工業株式会社内 【氏名】 米村 光治 【発明者】 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 【住所又は居所】 住友金属工業株式会社内 前田 尚志 【氏名】 【発明者】 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 【住所又は居所】 住友金属工業株式会社内 【氏名】 中島 敬治 【特許出願人】 【識別番号】 000002118 【氏名又は名称】 住友金属工業株式会社 【代理人】 【識別番号】 100083585 【弁理士】 【氏名又は名称】 穂上 照忠 【選任した代理人】 【識別番号】 100093469 【弁理士】 杉岡 幹二 【氏名又は名称】 【先の出願に基づく優先権主張】 特願2003-28828 【出願番号】 平成15年 2月 5日 【出願日】 【先の出願に基づく優先権主張】 【出願番号】 特願2003-134745 平成15年 5月13日 【出願日】 【先の出願に基づく優先権主張】 【出願番号】 特願2003-328894 【出願日】 平成15年 9月19日 【手数料の表示】 【予納台帳番号】 009519 【納付金額】 21,000円 【提出物件の目録】 特許請求の範囲 1 【物件名】 【物件名】 明細書 1 【物件名】 図面 1

【物件名】

【包括委任状番号】

【包括委任状番号】

1

要約書 1

9710230

0301248



【請求項1】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた 2 種以上を含有し、残部がCuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が 10μ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

【請求項2】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた 2 種以上、ならびに $Ag:0.1\sim5.0\%$ を含有し、残部がCuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が $10\,\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

【請求項3】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた 2 種以上を含有し、更に下記の第 1 群から第 3 群までのうち少なくとも 1 つの群から選ばれた 1 種以上の成分を総量で5.0%以下含み、残部がCuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が $10\,\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

第1群:質量%で、それぞれ0.001~0.5%のPおよびB

第2群:質量%で、それぞれ0.01~5.0%のSn、Mn、Fe、Co、Al、Si、Nb、Ta、Mo、V、WおよびGe

第3群:質量%で、それぞれ0.01~3.0%のZn、Ni、TeおよびSe

【請求項4】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた 2種以上、ならびに $Ag:0.1\sim5.0\%$ を含有し、更に下記の第 1 群から第 3 群までのうち少なくとも 1 つの群から選ばれた 1 種以上の成分を総量で5.0%以下含み、残部がCuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が $10\,\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

第1群:質量%で、それぞれ0.001~0.5%のPおよびB

第2群:質量%で、それぞれ0.01~5.0%のSn、Mn、Fe、Co、Al、Si、Nb、Ta、Mo、V、WおよびGe

第3群:質量%で、それぞれ0.01~3.0%のZn、Ni、TeおよびSe

【請求項5】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた 2種以上を含有し、更CMg、Caはび希土類元素の中から選ばれた 1種以上を合計で $0.001\sim2.0\%$ 含み、残部がCuはよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が 10μ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

【請求項6】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた 2種以上、ならびに $Ag:0.1\sim5.0\%$ を含有し、更にMg、Li、 $Caおよび希土類元素の中から選ばれた 1種以上を合計で<math>0.001\sim2.0\%$ 含み、残部が $Cuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が<math>10\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

【請求項7】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた2種以上を含有し、下記の第1群から第3群までのうち少なくとも1つの群から選ばれた1種以上の成分を総量で5.0%以下含み、更CMg、Ci、 $Caおよび希土類元素の中から選ばれた1種以上を合計で<math>0.001\sim2.0\%$ 含み、残部が $Cuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が<math>10\,\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

第1群:質量%で、それぞれ0.001~0.5%のPおよびB

第2群:質量%で、それぞれ0.01~5.0%のSn、Mn、Fe、Co、Al、Si、Nb、Ta、Mo、V、WおよびGe

第3群:質量%で、それぞれ0.01~3.0%のZn、Ni、TeおよびSe

【請求項8】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた 2種以上、ならびに $Ag:0.1\sim5.0\%$ を含有し、下記の第 1 群から第 3 群までのうち少なくとも 1 つの群から選ばれた 1 種以上の成分を総量で5.0%以下含み、更にMg、Li、Caおよび希土類元素の中から選ばれた 1 種以上を合計で $0.001\sim2.0\%$ 含み、残部がCuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が $10\,\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

第1群:質量%で、それぞれ0.001~0.5%のPおよびB

第2群:質量%で、それぞれ0.01~5.0%のSn、Mn、Fe、Co、Al、Si、Nb、Ta、Mo、V、WおよびGe

第3群:質量%で、それぞれ0.01~3.0%のZn、Ni、TeおよびSe

【請求項9】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた2種以上、ならびに、Bi、Tl、Rb、Cs、Sr、Ba、Tc、Re、Os、Rh、In、Pd、Po、Sb、Hf、Auおよび<math>Gaの中から選ばれた1種以上を総量で $0.001\sim0.3\%$ 含有し、残部がCuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が $10\,\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

【請求項10】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた2種以上、ならびに $Ag:0.1\sim5.0\%$ を含有し、更にBi、Tl、Rb、Cs、Sr、Ba、Tc、Re、Os、Rh、In、Pd、Po、Sb、Hf、AuおよびGaの中から選ばれた1種以上を総量で $0.001\sim0.3$ %含み、残部が $Cuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が<math>10\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

【請求項11】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた 2 種以上を含有し、更に下記の第 1 群から第 3 群までのうち少なくとも 1 つの群から選ばれた 1 種以上の成分を総量で5.0%以下含み、更にBi、Tl、Rb、Cs、Sr、Ba、Tc、Re、0s、Rh、In、Pd、Po、Sb、Hf、 $AuおよびGaの中から選ばれた 1 種以上を総量で<math>0.001\sim0.3$ %含み、残部が $Cuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が <math>10\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

第1群:質量%で、それぞれ0.001~0.5%のPおよびB

第2群:質量%で、それぞれ0.01~5.0%のSn、Mn、Fe、Co、Al、Si、Nb、Ta、Mo、V、WおよびGe

第3群:質量%で、それぞれ0.01~3.0%のZn、Ni、TeおよびSe

【請求項12】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた 2種以上、ならびに $Ag:0.1\sim5.0\%$ を含有し、更に下記の第 1 群から第 3 群までのうち少なくとも 1 つの群から選ばれた 1 種以上の成分を総量で5.0%以下含み、更にBi、Ti、R b、Cs、Sr、Ba、Tc、Re、Os、Rh、In、Pd、Po、Sb、Hf、 $AuおよびGaの中から選ばれた 1 種以上を総量で<math>0.001\sim0.3\%$ 含み、残部がCuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が $10\,\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

第1群:質量%で、それぞれ0.001~0.5%のPおよびB

第2群:質量%で、それぞれ0.01~5.0%のSn、Mn、Fe、Co、Al、Si、Nb、Ta、Mo、V

、WおよびGe

第3群:質量%で、それぞれ0.01~3.0%のZn、Ni、TeおよびSe

【請求項13】

【請求項14】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた2種以上、ならびに $Ag:0.1\sim5.0\%$ を含有し、Mg、Li、 $Caおよび希土類元素の中から選ばれた1種以上を合計で<math>0.001\sim2.0\%$ 含み、更にBi、Tl、Rb、Cs、Sr、Ba、Tc、Re、Os、Rh、In、Pd、Po、Sb、Hf、Auおよび<math>Gaの中から選ばれた1種以上を総量で $0.001\sim0.3\%$ 含み、残部が $Cuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が<math>10~\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

【請求項15】

質量%で、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた2種以上を含有し、下記の第1群から第3群までのうち少なくとも1つの群から選ばれた1種以上の成分を総量で5.0%以下含み、Mg、Li、 $Caおよび希土類元素の中から選ばれた1種以上を合計で<math>0.001\sim2.0\%$ 含み、更CBi、Tl、Rb、Cs、Sr、Ba、Tc、Re、Os、Rh、In、Pd、Po、Sb、<math>Hf、 $AuおよびGaの中から選ばれた1種以上を総量で<math>0.001\sim0.3\%$ 含み、残部が $Cuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が<math>10\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu 合金。

第1群:質量%で、それぞれ0.001~0.5%のPおよびB

第2群:質量%で、それぞれ0.01~5.0%のSn、Mn、Fe、Co、A1、Si、Nb、Ta、Mo、V、WおよびGe

第3群:質量%で、それぞれ0.01~3.0%のZn、Ni、TeおよびSe

【請求項16】

第1群:質量%で、それぞれ0.001~0.5%のPおよびB

第2群:質量%で、それぞれ0.01~5.0%のSn、Mn、Fe、Co、Al、Si、Nb、Ta、Mo、V、WおよびGe

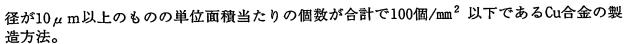
第3群:質量%で、それぞれ0.01~3.0%のZn、Ni、TeおよびSe

【請求項17】

結晶粒径が $0.01\sim35\,\mu$ mであることを特徴とする請求項1から16までのいずれかに記載のCu合金。

【請求項18】

請求項1から16までのいずれかに記載の化学組成を有するCu合金を溶製し、鋳造して得た鋳片を、少なくとも鋳造直後の鋳片温度から450℃までの温度域において0.5℃/s以上の冷却速度で冷却することを特徴とする、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒



【請求項19】

請求項1から16までのいずれかに記載の化学組成を有するCu合金を溶製し、鋳造して得た鋳片を、少なくとも鋳造直後の鋳片温度から450℃までの温度域において0.5℃/s以上の冷却速度で冷却し、450℃以下の温度域で加工することを特徴とする、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が10μm以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/mm²以下であるCu合金の製造方法。

【請求項20】

請求項1から16までのいずれかに記載の化学組成を有するCu合金を溶製し、鋳造して得た鋳片を、少なくとも鋳造直後の鋳片温度から450℃までの温度域において0.5℃/s以上の冷却速度で冷却し、450℃以下の温度域で加工した後、280~550℃の温度域で10分~72時間保持する熱処理に供することを特徴とする、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が10μm以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/mm²以下であるCu合金の製造方法。

【請求項21】

450℃以下の温度域での加工および280~550℃の温度域で10分~72時間保持する熱処理を複数回行うことを特徴とする請求項20に記載のCu合金の製造方法。

【請求項22】

最後の熱処理の後に、450℃以下の温度域での加工を行うことを特徴とする請求項20 または21に記載のCu合金の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】Cu合金およびその製造方法

【技術分野】

[0001]

本発明は、Pb、Cd、Be等の環境に悪影響を及ぼす元素を含まないCu合金およびその製造 方法に関する。このCu合金の用途としては、電気電子部品、安全工具などが挙げられる。

[0002]

電気電子部品としては下記のものが挙げられる。エレクトロニクス分野ではパソコン用コネクタ、半導体ソケット、光ピックアップ、同軸コネクタ、ICチェッカーピンなどが挙げられる。コミュニケーション分野では携帯電話部品(コネクタ、バッテリー端子、アンテナ部品)、海底中継器筐体、交換機用コネクタなどが挙げられる。自動車分野ではリレー、各種スイッチ、マイクロモータ、ダイヤフラム、各種端子類などの種々の電装部品が挙げられる。航空・宇宙分野では航空機用ランディングギアなどが挙げられる。医療・分析機器分野では医療用コネクタ、産業用コネクタなどが挙げられる。家電分野ではエアコン等家電用リレー、ゲーム機用光ピックアップ、カードメディアコネクタなどが挙げられる。。

[0003]

安全工具としては、例えば、弾薬庫や炭坑等、火花から引火して爆発する危険性がある場所で用いられる掘削棒やスパナ、チェーンブロック、ハンマー、ドライバー、ペンチ、ニッパなどの工具がある。

【背景技術】

[0004]

従来、上記の電気電子部品に用いられるCu合金としては、Beの時効析出による強化を狙ったCu-Be合金が知られている。この合金は、引張強度と導電率の双方が優れるので、ばね用材料などとして広く使用されている。しかしながら、Cu-Be合金の製造工程およびこの合金を各種部品へ加工する工程においてBe酸化物が生成する。

[0005]

BeはPb、Cdに次いで環境に有害な物質である。このため、Cu合金の製造、加工においては、Be酸化物の処理工程を設ける必要があり、製造コストが上昇し、電気電子部品のリサイクル過程で問題となる。このように、Cu-Be合金は、環境問題に照らして問題のある材料である。このため、Pb、Cd、Be等の環境に有害な元素を含まず、引張強度と導電率の双方が優れる材料の出現が待望されている。

[0006]

元来、引張強度 [TS(MPa)] および導電率 [純銅多結晶材の導電率に対する相対値、IAC S(%)] とを同時に高めることは困難である。このため、ユーザーの要求はいずれかの特性を重視するものが多い。このことは、例えば、実際に製造されている伸銅品の各種特性が記載された非特許文献 1 にも示されるところである。

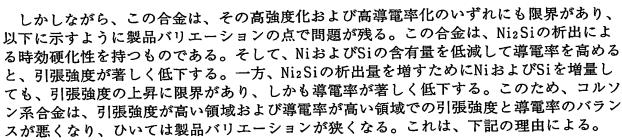
[0007]

図1は、非特許文献1に記載されたBe等の有害元素を含まないCu合金の引張強度と導電率との関係を整理したものである。図1に示すように、従来のBe等の有害元素を含まないCu合金は、例えば、導電率が60%以上の領域では、その引張強度が250~650MPa程度と低く、引張強度が700MPa以上の領域では、その導電率が20%未満と低い。このように、従来のCu合金は、引張強度(MPa)および導電率(%)のいずれか一方のみの性能が高いものがほとんどである。しかも、引張強度が1GPa以上という高強度のものは皆無である。

[0008]

例えば、特許文献1には、コルソン系と呼ばれるNi₂Siを析出させたCu合金が提案されている。このコルソン系合金は、その引張強度が750~820MPaで導電率が40%程度であり、Be等の環境に有害な元素を含まない合金の中では、比較的、引張強度と導電率とのバランスがよいものである。

[0009]



[0010]

合金の電気抵抗(または、その逆数である導電率)は、電子散乱によって決定されるものであり、合金中に固溶した元素の種類によって大きく変動する。合金中に固溶したNiは、電気抵抗値を著しく上昇させる(導電率を著しく低下させる)ので、上記のコルソン系合金では、Niを増量すると導電率が低下する。一方、Cu合金の引張強度は、時効硬化作用により得られるものである。引張強度は、析出物の量が多いほど、また、析出物が微細に分散するほど、向上する。コルソン系合金の場合、析出粒子はNi 2 Siのみであるため、析出量の面でも、分散状況の面でも、高強度化に限界がある。

[0011]

特許文献2にはCr、Zr等の元素を含み、表面硬さおよび表面粗さを規定したワイヤーボンディング性の良好なCu合金が開示されている。その実施例に記載されるように、このCu合金は、熱間圧延および溶体化処理を前提として製造されるものである。

[0012]

しかし、熱間圧延を行うには、熱間割れ防止やスケール除去のために表面手入れの必要があり、歩留が低下する。また、大気中で加熱されることが多いので、Si、Mg、Al等の活性な添加元素が酸化しやすい。このため、生成した粗大な内部酸化物が最終製品の特性劣化を招くなど、問題が多い。さらに、熱間圧延や溶体化処理には、膨大なエネルギーを必要とする。このように、引用文献2に記載のCu合金では、熱間加工および溶体化処理を前提とするので、製造コストの低減および省エネルギー化等の観点からの問題があるとともに、粗大な酸化物の生成等に起因する製品特性(引張強度および導電率のほか、曲げ加工性や疲労特性など)が劣化するという問題を招来する。

[0013]

図 2、3 および 4 は、それぞれTi-Cr二元系状態図、Cr-Zr二元系状態図およびZr-Ti二元系状態図である。これらの図からも明らかなように、Ti、CrまたはZrを含むCu合金では、凝固後の高温域でTi-Cr、Cr-ZrまたはZr-Ti化合物が生成しやすく、これらの化合物は析出強化に有効な Cu_4 Ti、Cu9 Zr_2 、Zr Cr_2 、金属Cr3 または金属Zr0 微細析出を妨げる。換言すれば、熱間圧延等の熱間プロセスを経て製造されたCu6 金の場合、析出強化が不十分でかつ、延性や靱性に乏しい材料しか得られない。このことからも、特許文献 2 に記載されるCu6 金には製品特性上の問題を有するのである。

[0014]

一方、前記の安全工具用材料としては、工具鋼に匹敵する機械的性質、例えば強度や耐摩耗性が要求されるとともに、爆発の原因となる火花が出ないこと、すなわち耐火花発生性に優れることが要求される。このため、安全工具用材料にも、熱伝導性の高いCu合金、特にBeの時効析出による強化を狙ったCu-Be合金が多用されてきた。前述のように、Cu-Be合金は環境上の問題が多い材料であるが、それにもかかわらず、Cu-Be合金が安全工具用材料として多用されてきたのは次の理由による。

[0015]

図 5 は、Cu合金の導電率 $\{IACS(\%)\}$ と熱伝導度 $\{TC(W/m\cdot K)\}$ との関係を示す図である。図 5 に示すように、両者はほぼ1:1 の関係にあり、導電率 $\{IACS(\%)\}$ を高めることは熱伝導度 $\{TC(W/m\cdot K)\}$ を高めること、言い換えれば耐火花発生性を高めることに他ならない。工具の使用時に打撃等による急激な力が加わると、火花が発生するのは、衝撃等により発生する熱によって合金中の特定の成分が燃焼するためである。非特許文献 2 に記載のとおり、鋼は、その熱伝導度がCuのそれの1/5以下と低いため、局所的な

温度上昇が発生しやすい。鋼は、Cを含有するので、 $\Gamma C + O_2 \rightarrow CO_2$ 」の反応を起こして火花を発生させるのである。事実、Cを含有しない純鉄では火花が発生しないことが知られている。他の金属で火花を発生しやすいのは、TiまたはTi合金である。これは、Tiの熱伝導度がCuのそれの1/20と極めて低く、しかも、 $\Gamma Ti + O_2 \rightarrow TiO_2$ 」の反応が起こるためである。なお、図5は、非特許文献1に示されるデータを整理したものである。

[0016]

しかし、前述のように導電率 [IACS (%)] と引張強さ [TS (MPa)] とはトレードオフの関係にあり、両者を同時に高めることは極めて困難で、従来にあっては工具鋼並みの高い引張強度を有しながら十分に高い熱伝導度TCを具備するCu合金としては、上記のCu-Be合金以外になかったためである。

[0017]

【特許文献1】特許第2572042号公報

[0018]

【特許文献2】特許第2714561号公報

【非特許文献1】伸銅品データブック、平成9年8月1日、日本伸銅協会発行、328~355頁

【非特許文献 2 】工業加熱、Vol.36、No.3(1999)、(社)日本工業炉協会発行、59頁 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

[0019]

本発明の第1の目的は、Be等の環境に有害な元素を含まないCu合金であって、製品バリエーションが豊富であり、高温強度および加工性にも優れ、更に、安全工具用材料に要求される性能、即ち、熱伝導度、耐摩耗性および耐火花発生性にも優れるCu合金を提供することにある。本発明の第2の目的は、上記のCu合金の製造方法を提供することである。

[0020]

「製品バリエーションが豊富である」とは、添加量および/または製造条件を微調整することにより、導電率および引張強度のバランスをBe添加Cu合金と同程度またはそれ以上の高いレベルから、従来知られているCu合金と同程度の低いレベルまで調整することができることを意味する。

[0021]

なお、「導電率および引張強度のバランスがBe添加Cu合金と同程度またはそれ以上の高いレベルである」とは、具体的には下記の(a)式を満足するような状態を意味する。以下、この状態を「引張強度と導電率のバランスが極めて良好な状態」と呼ぶこととする。

[0022]

 $TS \ge 648.06 + 985.48 \times exp (-0.0513 \times IACS) \cdot \cdot \cdot (a)$

但し、(a)式中のTSは引張強度 (MPa) を意味し、IACSは導電率(%)を意味する。

[0023]

Cu合金には、上記のような引張強度および導電率の特性のほか、ある程度の高温強度も要求される。これは、例えば、自動車やコンピュータに用いられるコネクタ材料は、200℃以上の環境に曝されることがあるからである。純Cuは、200℃以上に加熱されると室温強度が大幅に低下し、もはや所望のばね特性を維持できないが、上記のCu-Be系合金やコルソン系合金では、400℃まで加熱された後でも室温強度はほとんど低下しない。

[0024]

従って、高温強度としては、Cu-Be系合金等と同等のレベルであることを目標とする。 具体的には、加熱試験前後での硬度の低下率が50%となる加熱温度を耐熱温度と定義し、 耐熱温度が400℃以上であることを高温強度が優れることとする。より好ましい耐熱温度 は500℃以上である。

[0025]

曲げ加工性についてもCu-Be系合金等と同等のレベル以上であることを目標とする。具体的には、試験片に様々な曲率半径で90°曲げ試験を実施し、割れが発生しない最小の曲

率半径Rを測定し、これと板厚 t との比B (=R/t) により曲げ加工性を評価できる。曲げ加工性の良好な範囲は、引張強度TSが800MPa以下の板材ではB \leq 2.0を満たすもの、引張強度TSが800MPaを超える板材では下記の(b)式を満たすものとする。

[0026]

 $B \le 41.2686 - 39.4583 \times \exp[-\{(TS - 615.675) / 2358.08\}^2]$ · · · (b)

[0027]

安全工具としてのCu合金には、上記のような引張強度TSおよび導電率IACSの特性のほか、耐摩耗性も要求される。従って、耐摩耗性としても、工具鋼と同等のレベルであることを目標とする。具体的には、室温下における硬さがビッカース硬さで250以上であることを耐摩耗性が優れることとする。

【課題を解決するための手段】

[0028]

本発明は、下記の(1)に示すCu合金および下記の(2)に示すCu合金の製造方法を要旨とする。

[0029]

(1)質量%で、 $Cr:0.1\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.1\sim5.0\%$ および $Zr:0.1\sim5.0\%$ の中から選ばれた 2 種以上を含有し、残部がCuおよび不純物からなり、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が $10\,\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ mm^2 以下であることを特徴とするCu合金。

[0030]

このCu合金は、Cuの一部に代えて、次の(a)、(b)、(c)および(d)の中の少なくとも 1 つから選んだ 1 種以上の成分を含むことができる。特に、この合金は結晶粒径が $0.01\sim35\,\mu$ mであることが望ましい。

[0031]

- (a) Ag: $0.1 \sim 5.0\%$
- (b)下記の第1群から第3群までのうち少なくとも1つの群から選ばれた1種以上の成分を総量で5.0%以下、
 - 第1群:質量%で、それぞれ0.001~0.5%のPおよびB
- 第2群:質量%で、それぞれ0.01~5.0%のSn、Mn、Fe、Co、Al、Si、Nb、Ta、Mo、V、WおよびGe
 - 第3群:質量%で、それぞれ0.01~3.0%のZn、Ni、TeおよびSe
 - (c)Mg、Li、Caおよび希土類元素の中から選ばれた1種以上を合計で0.001~2.0%、
- (d)Bi、Tl、Rb、Cs、Sr、Ba、Tc、Re、Os、Rh、In、Pd、Po、Sb、Hf、AuおよびGaの中から選ばれた1種以上を総量で0.001~0.3%。

[0032]

(2)上記の(1)に記載の化学組成を有するCu合金を溶製し、鋳造して得た鋳片を、少なくとも鋳造直後の鋳片温度から450℃までの温度域において0.5℃/s以上の冷却速度で冷却することを特徴とする、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が10μm以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/mm²以下であるCu合金の製造方法。

[0033]

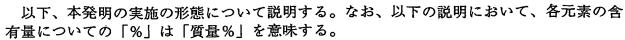
上記の冷却の後に、450℃以下の温度域での加工、または更に、280~550℃の温度域で10分~72時間保持する熱処理を施すことが望ましい。450℃以下の温度域での加工および280~550℃の温度域で10分~72時間保持する熱処理は、複数回実施してもよい。また、最後の熱処理の後に、450℃以下の温度域での加工を実施してもよい。

[0034]

本発明において析出物とは、例えばCu₄Ti、Cu₉Zr₂、ZrCr₂、金属Cr、金属Zr、金属Ag等であり、介在物とは、例えばCr-Ti化合物、Ti-Zr化合物またはZr-Cr化合物、金属酸化物、金属炭化物、金属窒化物等である。

【発明を実施するための最良の形態】

[0035]



[0036]

1. 本発明のCu合金について

(A) 化学組成について

本発明のCu合金の1つは、 $Cr:0.01\sim4.0\%$ 、 $Ti:0.01\sim5.0\%$ および $Zr:0.01\sim5.0\%$ の中から選ばれた2種以上を含有し、残部がCuおよび不純物からなる化学組成を有する。

[0037]

Cr: 0.01~4.0%

Crの含有量が0.01%を下回ると、強度が不十分となるとともに、TiまたはZrを0.01%以上含有させても強度と導電率のバランスがよい合金が得られない。特に、Be添加Cu合金と同程度またはそれ以上の引張強度と導電率のバランスが極めて良好な状態を得るためには、0.1%以上含有させるのが望ましい。一方、Cr含有量が4.0%を超えると、金属Crが粗大に析出して曲げ特性、疲労特性等に悪影響を及ぼす。従って、Cr含有量を0.01~4.0%と規定した。

[0038]

Ti: 0.01~5.0%

Tiの含有量が0.01%未満の場合、CrまたはZrを0.01%以上含有させても十分な強度が得られない。しかし、その含有量が5.0%を超えると、強度は上昇するものの導電性が劣化する。さらに、鋳造時にTiの偏析を招いて均質な鋳片が得られにくくなって、その後の加工時に割れや欠けが発生しやすくなる。従って、Tiの含有量を0.01~5.0%とした。なお、Tiは、Crの場合と同様に、引張強度と導電率のバランスが極めて良好な状態を得るためには、0.1%以上含有させるのが望ましい。

[0039]

 $Zr: 0.01\sim 5.0\%$

Zrは、0.01%未満ではCrまたはTiを0.01%以上含有させても十分な強度が得られない。しかし、その含有量が5.0%を超えると、強度は上昇するものの導電性が劣化する。しかも、鋳造時にZrの偏析を招いて均質な鋳片が得られにくくなるので、その後の加工時にも割れや欠けが発生しやすくなる。従って、Zrの含有量を0.01~5.0%とした。なお、Zrは、Crの場合と同様に、引張強度と導電率のバランスが極めて良好な状態を得るためには、0.1%以上含有させるのが望ましい。

[0040]

本発明のCu合金は、上記の化学成分を有し、Cuの一部に代えて、Agを0.1~5.0%含有するのが望ましい。

[0041]

AgはCuマトリックスに固溶した状態でも導電性を劣化させにくい元素である。また、金属Agは、微細析出によって強度を上昇させる。Cr、TiおよびZrの中から選ばれた2種以上と同時に添加すると、析出硬化に寄与するCu4Ti、Cu2Zr2、ZrCr2、金属Cr、金属Zrまたは金属Agといった析出物をより微細に析出させる効果がある。この効果は0.1%以上で顕著となるが、5.0%を超えると飽和して、合金のコスト上昇を招く。従って、Agの含有量は0.1~5.0%するのが望ましい。更に望ましいのは、2.0%以下である。

[0042]

本発明のCu合金は、耐食性および耐熱性を向上させる目的で、Cuの一部に代えて、下記の第1群から第3群までのうち少なくとも1つの群から選ばれた1種以上の成分を総量で5.0%以下含有するのが望ましい。

[0043]

第1群:質量%で、それぞれ0.001~0.5%のPおよびB

第2群:質量%で、それぞれ0.01~5.0%のSn、Mn、Fe、Co、Al、Si、Nb、Ta、Mo、V、WおよびGe

第3群:質量%で、それぞれ0.01~3.0%のZn、Ni、TeおよびSe

[0044]

これらの元素は、いずれも強度と導電率のバランスを維持しつつ、耐食性および耐熱性 を向上させる効果を有する元素である。この効果は、それぞれ0.001%以上のPおよびB ならびに、それぞれ0.01%以上のSn、Mn、Fe、Co、Al、Si、Nb、Ta、Mo、V、W、Ge、Zn 、Ni、Te、SeおよびSrがそれぞれ含有されているときに発揮される。しかし、これらの含 有量が過剰な場合には、導電率が低下する。従って、これらの元素を含有させる場合には 、PおよびBは0.001~0.5%、Sn、Mn、Fe、Co、Al、Si、Nb、Ta、Mo、V、WおよびGeは 0.01~5.0%、Zn、Ni、TeおよびSeは0.01~3.0%とするのが望ましい。特にSnはTi-Snの 金属間化合物を微細析出させて高強度化に寄与するので、積極的に利用するのが好ましい

[0045]

さらに、これらの元素の含有量が上記の範囲内であっても、総量が5.0%を超えると、 導電性が劣化する。従って、上記の元素の一種以上を含有させる場合には、その総量を5. 0%以下に範囲内に制限する必要がある。望ましい範囲は、0.01~2.0%である。

[0046]

本発明のCu合金は、高温強度を上げる目的で、Cuの一部に代えて、更にMg、Li、Caおよ び希土類元素の中から選ばれた1種以上を合計で0.001~2.0%含むのが望ましい。以下、 これらを「第4群元素」とも呼ぶ。

[0047]

Mg、Li、Caおよび希土類元素は、Cuマトリックス中の酸素原子と結びついて微細な酸化 物を生成して髙温強度を上げる元素である。その効果は、これらの元素の合計含有量が0. 001%以上のときに顕著となる。しかし、その含有量が2.0%を超えると、上記の効果が飽 和し、しかも導電率を低下させ、曲げ加工性を劣化させる等の問題がある。従って、Mg、 Li、Caおよび希土類元素の中から選ばれた1種以上を含有させる場合の合計含有量は0.00 1~2.0%が望ましい。なお、希土類元素は、Sc、Yおよびランタノイドを意味し、それぞ れの元素の単体を添加してもよく、また、ミッシュメタルを添加してもよい。

[0048]

本発明のCu合金は、合金の鋳込み時の液相線と固相線の幅(ΔT)を拡げる目的で、Cu の一部に代えて、Bi、Tl、Rb、Cs、Sr、Ba、Tc、Re、Os、Rh、In、Pd、Po、Sb、Hf、Auお よびGaの中から選ばれた1種以上を総量で0.001~0.3%含むのが望ましい。以下、これら を「第5群元素」とも呼ぶ。

[0049]

これらの元素は、いずれも固相線を低下させて△Tを拡げる効果がある。この幅△Tが 広がると、鋳込み後から凝固するまでに一定時間を確保できるので、鋳込みが容易になる が、ΔΤが広すぎると、低温域での耐力が低下し、凝固末期に割れが生じる、いわゆるハ ンダ脆性が生じる。このため、△Tは50~200℃の範囲とするのが好ましい。

[0050]

C、NおよびOは通常不純物として含まれる元素である。これらの元素は合金中の金属 元素と炭化物、窒化物および酸化物を形成する。これらの析出物または介在物が微細であ れば、後述するCu4Ti 、Cu9Zr2、ZrCr2、金属Cr、金属Zrまたは金属Ag等の析出物と同様 に合金の強化、特に高温強度を上げる作用がある。しかし、これらの元素がそれぞれ1% を超えると粗大析出物または介在物となり、延性を低下させる。よって、それぞれ1%以 下に制限することが好ましい。更に好ましいのは、0.1%以下である。

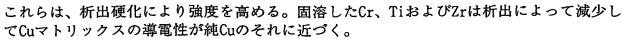
[0051]

(B) 析出物および介在物の合計個数について

本発明のCu合金においては、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が10μm 以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個 $/mm^2$ 以下であることが必要である。

[0052]

本発明のCu合金では、Cu4Ti 、Cu9Zr2、ZrCr2、金属Cr、金属Zrまたは金属Agを微細に 析出させることによって、導電率を低下させることなく強度を向上させることができる。



[0053]

しかし、 Cu_4Ti 、 Cu_9Zr_2 、 $ZrCr_2$ 、金属Cr、金属Cr、金属Cr、金属Cr、金属Cr、金属Cr 、金属Cr 、Cr 化合物 の粒径が 10μ m以上と粗大に析出すると、延性が低下して例えばコネクタへの加工時の曲げ加工や打ち抜き時に割れや欠けが発生し易くなる。また、使用時に疲労特性や耐衝撃特性に悪影響を及ぼすことがある。特に、凝固後の冷却時に粗大なCr 化合物が生成すると、その後の加工工程で割れや欠けが生じやすくなる。また、時効処理工程で硬さが増加しすぎるので、 Cu_4Ti 、 Cu_9Zr_2 、 $ZrCr_2$ 、金属Cr、金属Cr 、金属Cr 、金属Cr

[0054]

このため、本発明では、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が $10\,\mu$ m以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/ m^2 以下であることを必須要件として規定した。望ましい個数は、50個/ m^2 以下であり、更に望ましいのは、10個/ m^2 以下である。なお、これらの粒径および個数は、実施例に示す方法により求めることができる。

[0055]

(C) 結晶粒径について

Cu合金の結晶粒径を細かくすると、高強度化に有利であるとともに、延性も向上して曲げ加工性などが向上する。しかし、結晶粒径が 0.01μ mを下回ると高温強度が低下しやすくなり、 35μ mを超えると延性が低下する。従って、結晶粒径は $0.01\sim35\mu$ mであるのが望ましい。

[0056]

2. 本発明のCu合金の製造方法について

本発明のCu合金においては、Cu4Ti、Cu9Zr2、ZrCr2、金属Cr、金属Zrまたは金属Agの 微細析出を妨げるCr-Ti化合物、Ti-Zr化合物、Zr-Cr化合物等の介在物が鋳片の凝固直後 の時点で生成しやすい。このような介在物は、仮に、鋳造後に溶体化処理を施し、この溶 体化温度を上げても固溶化させるのは困難である。高温での溶体化処理は、介在物の凝集 、粗大化を招くのみである。

[0057]

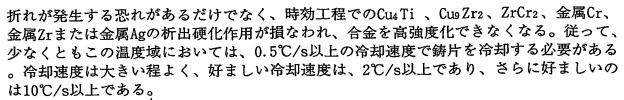
そこで、本発明のCu合金の製造方法においては、上記の化学組成を有するCu合金を溶製し、鋳造して得た鋳片を、少なくとも鋳造直後の鋳片温度から450℃までの温度域において、0.5℃/s以上の冷却速度で冷却することによって、合金中に存在する析出物および介在物のうち粒径が10μm以上のものの単位面積当たりの個数が合計で100個/mm²以下であることとした。

[0058]

この冷却後には、450℃以下の温度域で加工、または、この加工の後に280~550℃の温度域で10分~72時間保持する熱処理に供することが望ましい。450℃以下の温度域での加工および280~550℃の温度域で10分~72時間保持する熱処理を複数回行うことが更に望ましい。最後の熱処理の後に、上記の加工を施してもよい。

[0059]

(A) 少なくとも鋳造直後の鋳片温度から450℃までの温度域における冷却速度:0.5℃/s以上



[0060]

(B) 冷却後の加工温度:450℃以下の温度域

本発明のCu合金の製造方法においては、鋳造して得た鋳片は、所定の条件で冷却された後、熱間圧延や溶体化処理等の熱間プロセスを経ることなく、加工と時効熱処理の組み合わせのみによって最終製品に至る。

[0061]

圧延、線引き等の加工は、450℃以下であればよい。例えば、連続鋳造を採用する場合には、凝固後の冷却過程でこれらの加工を行ってもよい。450℃を超える温度域で加工を行うと、加工時にCu4Ti、Cu9Zr2、ZrCr2、金属Cr、金属Zrまたは金属Agが粗大に析出し、最終製品の延性、耐衝撃性、疲労特性を低下させる。また、加工時に上記の析出物が粗大に析出すると、時効処理でCu4Ti、Cu9Zr2、ZrCr2、金属Cr、金属Zrまたは金属Agを微細に析出させることができなくなり、Cu合金の高強度化が不十分となる。

[0062]

[0063]

なお、上記の温度域での加工は、その加工率(断面減少率)を20%以上として行うことが望ましい。より好ましいのは50%以上である。このような加工率での加工を行えば、それによって導入された転位が時効処理時に析出核となるので、析出物の微細化をもたらし、また、析出に要する時間を短縮させ、導電性に有害な固溶元素の低減を早期に実現できる。

[0064]

(C) 時効処理条件:280~550℃の温度域で10分~72時間保持する

時効処理は、 Cu_4 Ti 、 Cu_9 Zr_2 、 $ZrCr_2$ 、金属Cr、金属Zr または金属Ag を析出させてCu 金を高強度化し、あわせて導電性に害を及ぼす固溶元素(Cr、Ti 等)を低減して導電率を向上させるのに有効である。しかし、その処理温度が280 C 未満の場合、析出元素の拡散に長時間を要し、生産性を低下させる。一方、処理温度が550 C を超えると、析出物が粗大になりすぎて、析出硬化作用による高強度化ができないばかりか、延性、耐衝撃性および疲労特性が低下する。このため、時効処理を $280\sim550$ C の温度域で行うことが望ましい。望ましい時効処理温度は $300\sim450$ C であり、更に望ましいのは、 $350\sim400$ C である。

[0065]

時効処理時間が10分未満の場合、時効処理温度を高く設定しても所望の析出量を確保できず、72時間を超えると処理費用がかさむ。従って、280~550℃の温度域で時効処理を10分~72時間の範囲で行うのが望ましい。典型的な時効処理時間は、1~5時間である。

[0066]

なお、時効処理は、表面の酸化によるスケールの発生を防ぐために、還元性雰囲気中、不活性ガス雰囲気中または20Pa以下の真空中で行うのがよい。このような雰囲気下での処理によって優れたメッキ性も確保される。

[0067]

上記の加工と時効処理は、必要に応じて、繰り返して行ってもよい。繰り返し行えば、 1回の処理(加工および時効処理)で行うよりも、短い時間で所望の析出量を得ることが でき、Cu4Ti、Cu9Zr2、ZrCr2、金属Cr、金属Zrまたは金属Agをより微細に析出させるこ とができる。このとき、例えば、処理を2回繰り返して行う場合には、1回目の時効処理温 度よりも2回目の時効処理温度を若干低くする(20~70℃低くする)のがよい。このような熱処理を行うのは、2回目の時効処理温度の方が高い場合、1回目の時効処理の際に生成した析出物が粗大化するからである。3回目以降の時効処理においても、上記と同様に、その前に行った時効処理温度より低くするのが望ましい。

[0068]

(D) その他

本発明のCu合金の製造方法において、上記の製造条件以外の条件、例えば溶解、鋳造等の条件については特に限定はないが、例えば、下記のように行えばよい。

[0069]

溶解は、非酸化性または還元性の雰囲気下で行うのがよい。これは、溶銅中の固溶酸素が多くなると後工程で、水蒸気が生成してブリスターが発生する、いわゆる水素病などが起こるからである。また、酸化しやすい固溶元素、例えば、Ti、Cr等の粗大酸化物が生成し、これが最終製品まで残存すると、延性や疲労特性を著しく低下させる。

[0070]

鋳片を得る方法は、生産性や凝固速度の点で連続鋳造が好ましいが、上述の条件を満たす方法であれば、他の方法、例えばインゴット法でも構わない。また、好ましい鋳込温度は、1250 $^{\circ}$ $^{\circ}$

[0071]

連続鋳造により鋳片を得る場合には、銅合金で通常行われる黒鉛モールドを用いる方法が潤滑性の観点から推奨される。モールド材質としては主要な合金元素であるTi、CrまたはZrと反応しにくい耐火物、例えばジルコニアを用いてもよい。

【実施例1】

[0072]

表1~4に示す化学組成を有するCu合金を高周波溶解炉にて真空溶製し、ジルコニア製の鋳型に深さ15mmまで鋳込み、鋳片を得た。希土類元素は、各元素の単体またはミッシュメタルを添加した。

[0073]

【表1】

表 1

合金	化学組成	(質量%、残	部:Cuおよて	(不純物)	合金	化学組成	(質量%、残	部: Cuおよび	「不純物)
No.	Cr	Ti	Zr	Ag	No.	Cr	Ti	Zr	Ag
1	5.60*	0.02	_	6.01*	31	_	1.01	3.01	_
2	4.50*	6.01*	0.05		32	_	3.00	2,99	
3	5.40*	0.08	5.20*	-	33	0.10	4.99	2.98	- 1
4	4.62*	<u> </u>	5.99*	- 1	34	0.11	5.00	0.10	2.10
5	0.11	0.10	5.00		35	0.12		0.99	
6	0.12	1.01	_	5.00	36	0.18	_	2.99	- 1
7	0.18	2.98	-	-	87	0.10	l –	4.99	- 1
8	0.10	4.98		_	38	1.01	2.00	0.11	i - 1
9	1.00	0.12		1 - 1	39	0.99	_	1.02	-
10	1.02	0.99	0.50	0.25	40	1.01		2.99	0.25
11	1.02	2.99	0.10	_	41	0.99	_	5.00	-
12	2.01	0.11	_	-	42	2.00	-	0.12	_
13	1.99	1.01	ļ —	-	43	1.97	_	0.98	- 1
14	2.99	0.12	-	0.10	44	2.01	_	3.01	-
15	3.00	1.00	_		45	1.99		4.99	0.10
16	2,98	3.01	_	- 1	46	3.01	-	0.10	1.00
17	2.99	4.98	-	l – I	47	3.01	<u> </u>	1.01	1 - 1
18	_	0.10	0.11	3.40	48	2.99	-	3.00	_
19	_	0.99	0.12		49	2.98	-	4.99	_
20	l –	2.99	0.18		50	2.50	0.01		
21		4.99	0.10	_	51	0.06	0.01	_	
22	-	0.11	1.01	i - I	52	0.99	1.50	-	0.04
23	0.50	1.02	0.99	-	53	0.01	0.07	-	5.00
24	-	2.52	1.52	-	54	-	0.01	0.02	1 -
25		5.00	0,99	0.25	55		0.03	0.05	0.02
26	_	0.12	2.00		56	-	0.05	0.01] -]
27	_	0.98	1.97	-	57	0.02	-	1.99	0.01
28	-	3.01	2.01	1 - 1	58	0.98	1.50	0.01	-
29	-	4.99	1.99	-	59	1.02	2.00	0.06	-
30	· <u>-</u>	0.10	3.01		60	0.02		2.00	

* は、本発明で規定される範囲を外れることを意味する。

[0074]

【表2】

	#2#				000	0.300				0.050			0.010						001 0.051			0.200		1	0.001							
		第5群元素			, ,	SD:0:3			Bi:0.001, Hf:0.01	H£0.05			Sr:0.01						In:0.05, Tc:0.001		-	Hf.0.20			Sp:0.001							
	77. 42	第4年 元素合計	0.010	ı	1	1	-	1	ı	1	1	,	1	!	1	1.7	,	l	1	1	0.001	•	1	I 	1	ı	-	1	1	ı	1	0.35
		第4群元素	17:0:01													Y:0.5,La:1.2					Mg:0.001									•		Mg:0.1,Nd:0.2,Y:0.05
Chitalia	- 大学部)	第1~3群元素合計	0.001	4.50	6.00	0.0 	5.00	5.00	0.32	0.00	1.02	6.8 6.8	0.64	3.50	0.22	0.58	0.79	2.62	3.26	2.00	0.04	1.13	0.80	3.60	3.00	3.00	9.00	6.00	0.41	0.26	0.311	2.08
表 2	右手組成〈宣言名、称語:Cura sof を数別	第3韓元紫		Ni:1.20				Ni:0,01,Se:3.00	Zn:0.01						Zn:0.21		Ni:0.79					Ni:0.12		Te:3.00	Zn:3.00	Ni:3.00				Zn:0,25		
	化学租限《實金	第2群元素		Si:2.10, W:1.20	Sn:5.00		Fe:5.00	Sn:1.49,Fe:0.49,Ta:0.01	Sn:0.31		Sp:0.99,Fe:0.01,Si:0.01	Al:5.00	Sn:0.42,Mn:0.01,Co:0.01,Al:0.20	Sn:0.21,Si:0.49,W:2.80		Sn:0.58		Mn:0.01, Al:0.01, V:2.60	Al:0.35, Mo:2.46, Ge:0.45	Si:2.00	Nb:0.02, Mo:0.02	Fe:0.01,Co:1.00	Sn:0.01, Co:0.49, Ta:0.30	Fe:0.10			Si:5.00	Nb:5.00	Sn:0.41		Al:0.31	Rn:1,43,A1:0.65
		第1年7条	P:0.001								P:0.010				B:0.010			P:0.100						B:0.600							P:0.001	
		Ag		0.22	ì	ı	i	,	ı	1	1	1	ı	ì	0.10	1	ı	1	ı	2.00	1	1	١	1	ı	1	ı	ı	1	1	1	1
		Z	1	1	i	ı	0.10	0.49	0.72	ı	ı	1	1	1	ı	0.35	0.62	1	1	1	ŀ	ı	١	3.00	1	ı	1.01	1.00	1	0.99	0.99	1 08
		Æ	1.58	2.00	1.99	2.05	1.99	2.02	2.01	1.98	1,93	1.95	2.00	1.98	2.01	1.98	1.99	1.98	1.98	2.02	1.79	2.02	1.99	2.01	1.99	2.00	2.01	1.99	1.50	1.99	1.99	1 05
		ច	1.03	0.97	0.98	1.01	0.99	1.01	1.02	0.99	1.03	1.01	1.01	1.02	0.98	1.02	0.99	1.01	0.99	0.98	0.98	1.02	1.03	0.99	1.00	0.98	1.02	ŀ	0.99	l	ı	0
	和	No.	19	83	63	\$	92	89	67	89	69	20	E	72	23	74	32	92	12	20	e	8	æ	88	88	25		8	87	8	8	Š

[0075]

【表3】

	数5群	元素合計		9	0.242				,			6	0.020									91.0	277.0						000	0.220			
		第5群元素		,	In:0.24								Sb:0.010, In:0.01									1100 Ot 1	Sp.0.1, FL.0.01							In:0.1, Bi:0.12			
	第7章	元素合計	1	ı	l	ı	'	ı	1	i	1	•	ı	ı	1	ı	-	ı	1	ı	1	<u>'</u>	1	1	1	1		0.25	0.2		1	, !	末する。
		第4群元素																										Mra:0.25	Sc:0.3, Gd:0.2				Mmは、ミッシュメタルを影味する。
(T. M. M.)	125.43	第1~3年元素6年	0.03	1.02	0.45	<u>1</u>	2.01	3.11	1:04	1.56	2.00	1.92	90:0	2.53	2.00	2.30	0.01	3.01	2.00	3.60	2.11	2.00	8:	3.56	4.20	2.50	5.00	0.70	2.41	0.46	0.61	0.68	
N CA	方子当成(阿賀名、女母:Cara ro f f f f f	第3群元素	Ni:0.01,Te:0.01	Zn:0.01						Te:1.46		Se:1.52								Zn:0.50	Se:0.01		Zn:3.00		Ni:1.00	Ni:1.00				Te:0.45		Zn:0.01	
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	化学組成(質量	第2群元素	V:0.01	_	Sn:0.45	Sn:1.00,Si:0.01	Al:2.00, W:0.01	Co:0.01, Ge:3.10	Sn:0.20, Co:0.40, Si:0.47		Co:2.00	Si:0.40	Mn:0.01,Si:0.05	Mn:0.53,Si:2.00	Mn:5.00	W:2.30	Sa:0.01	Ge:3.01	Ta:5.00	Si:2.00, V: 1.00	Fe-0.10,A]:1.00,S]:1.00	Mo:5.00		Al:3.52,Si:0.04	Fe:3.20	Sn:1.50	W:5.00	Sn:0.2, V:0.5	Sn:0.4,Nb:2.01		Sn:0.41, Mn:0.01, Al:0.19	Sn:0.19,Si:0.48	
		株に株二株								B:0.100						B:0.001																	
		Ag	1.	1	1	1	1	1	ı	1	1	1	1	ı	l	1	ı	ı	1	0.26	1	ı	-	1	ı	0.25	1	ŀ	1	ı	ŀ	3	
		<i>z</i> z	8.	00:1	0.99	96.0	0.97	0.99	0.99	1.00	1.01	1.01	1.01	0.89	0.99	1.00	00:1	1.00	1.00	0.99	1.01	1.99	2.01	1.99	2.01	2.00	2.01	1.98	2.03	1.99	2.01	2.01	
		Ti	2.01	2.01	2.01	1.99	2.00	2.00	2:00	1.98	1.99	1.99	1.99	2.01	2.01	2.01	1.98	1.98	1.98	2.00	2.00	1	<u> </u>	ı	1.00	0.51	0.75	'	1	1	1	1	
		ර්	0.49	0.73	<u> </u>	ı	ı	1	1	1	0.23	0.46	Ľ	ŀ	l	1	1	3.8	1	I 	1.02	1.00	0.98	0.99	0.99			┿			0.98		1
	合金	Ŋ.	16	92	83	94	26	8	97	88	66	8	2	102	103	101	105	ğ	107	108	109	110	Ξ	112	113	114	115	92	117	118	119	130	

【0076】 【表4】

	100	元素合計					T		0.035	9				6	00.100		1	3.0	0.020	0.010	1.4°	0.980	0.280	0.010	0.060	0.130	0.060	0.200	0.031	0.201	0.202	0.201	
		第5群元素	•						00 0. 3 200 0. 10	Sp.U.Qua, Sr.U.Qu					HE:0.13			Bi:3.6*	Bi:0.020	Sr:0.01	In:1.4	Sr:0.98	Ga:0.2, Rb:0.08	Au:0.01	TI:0.04, Po:0.02	Pd:0.1, Os:0.03	Re:0.05,Tc:0.01	Ba:0.2	Rh:0.03, Tc:0.001	Cs:0.001, Ba:0.2	Rb:0.002, Bi:0.2	Re:0.001, Hf:0.2	
		第4群 元素合計	1	ì	1 ;	4.	1			1 2	* I		1	1	1	3.0	,	l	3.4*	3.4*	3.0* 3.0*	,	0.011		0.021	0.103			0.001	0.102	0.2		14 de
		第4群元素			1	Nd:0.3, Ce:0.1					Mm:0.3, L4:0.00					Ca: 1.0, Li: 1.0, Mg1.0			Sc:1.6, La:1.8	Y:3.4	Ca:1.2, Ce:2.8		Mg:0.01, Ca:0.001		La:0.01, Nd:0.011	Ca:0.1, Gd:0.003			Sm:0.001	Ce:0.002, Li0.1	La:0.2		Mmは、ミッシュメタルを意味する。
	大地地()	第1~3群元素合計	2.22	2.00	0.39	0.50	3.09	2.62	3. 3.	0.31	2. r 0. c 0. c	8,6	3.20	3.01	0.23	3.45	9.1*	5.9*	2.02	2.60	90.0	4.65		0.40	0.37	0.01	0.81	0.85	0.06	0.07		0.01	
4	化学組成(質量%、残御:Cuおよび不規制)	報 U 株 C 株 C 株			_		Se:1.00					•	Zn:3.00	Ni:3.00		Te:1.00	Ce:2.40,Se:3.10*	Ni:2.8			Se:2.40	Te:0.42				Zn:0.01	Ni:0.05, Te:0.04	Zp:0.4	Se:0.05				
#¥X	七十七年 (1)	第2群元素	Ta:2.20	Co:5.00	Si:0.39		Si:1.00,Ta:0.99	Mn:0.52,51:2.00	Si:1.00,Nb:0.50,V:0.50,W:0.50	Al:0.11,Si:0.20	Sn:2.41, Al:0.19, Si:0.2	Ge:5.00		Nb:0.01	Fe:0.15,Sn:0.08		W:1.50,Mo:2.1	V:0.6. Fe:2.6	Si:2.01.V:0.01	Sn:1.20, Co:0.20, Nb:1.10, Ge:0.10		Ta:2.40, V:1.23		Sn:0 4	Co.0.05 Sp:0.32		Mr.: 0 5 Nb:0.21 Ta0.01	Sn:0 45		B:0 05	record, process	Mc:0 01	9
		総1株7株	B:0.020			P:0.500	B:0.100						P:0.100,B:0.100			B:0.050					P:0.050	P:0.100			D:0 0:01	10000-1				000	D-0.002		2.2.1 - 2.0.5 1.4.4 年
i		Ag.	1	1	1	1	0.25	ī	1	1	ı	1	ı	3.00	ı					A 00*	3						70.0			5	9. 6		る範囲を
		73	88	2.01	1.98	2.02	2.01	2.01	1.99	2.03	1.98	2.00	1.98	2.01	2.00	5.20*	1	F 99#	1	1	F 48*	_	-	1	1	l	1	1 2	5 6	0.02	4.02	4.05	Aにされた
		Ë		0.31	0.49	1	1	,	1	1	1	3.00	1	1	0.98		5.6*	╀						7.07	1.0	70.7	1.82	+	_	Z.48	1	ı	本発明で
		ច់	100] [100	1.00	0.99	0.97	1.02	1.00	1.01	0.98	191	0.97	0.99	4.10	4.54	1 60	4 50 4	9 6	4.80	<u>}</u> 1		000	3 3			╅					_
	4	Š	161	<u> </u>	8	124	125	83	127	83	129	130	131	132	<u> </u>	134	135	3 5	190	<u> </u>	8 6	3 5	≩ ;	14I 		143	₹ :	₹	140	147	148	5	2

得られた鋳片を、鋳造直後の温度(鋳型から取り出した直後の温度)である900℃から450℃までの温度域において噴霧冷却により所定の冷却速度で冷却した後、切断と切削により厚さ10mm×幅80mm×長さ150mmの圧延素材を作製した。比較のために一部の圧延素材については、950℃で溶体化熱処理を行った。これらの圧延素材に室温にて圧下率80%の圧延(1回目圧延)を施して厚さ2mmの板材とし、所定の条件で時効処理(1回目時効)を施して供試材を作製した。一部の供試材については、更に、室温にて圧下率95%の圧延(2回目圧延)を行って厚さ0.1mmとし、所定の条件で時効処理(2回目時効)した。これらの製造条件を表5~9に示す。なお、表5~9において上記の溶体化処理を行った例は、比較例6、8、10、12、14および16である。

[0078]

このように作製した供試材について、下記の手法により、析出物および介在物の粒径および単位面積当たりの合計個数、引張強度、導電率、耐熱温度および曲げ加工性を求めた。これらの結果を表5~9に併記する。

[0079]

<析出物および介在物の合計個数>

各供試材の圧延面に垂直で、且つ圧延方向と平行な断面を鏡面研磨し、アンモニアおよび過酸化水素水を体積比9:1で混合した腐食液でエッチングした後、光学顕微鏡により100倍の倍率で $1 m \times 1 m$ の視野を観察した。その後、析出物および介在物の長径(途中で粒界に接しない条件で粒内に最も長く引ける直線の長さ)を測定して得た値を粒径と定義する。更に、粒径が $10 \mu m$ 以上の析出物および介在物のうち、 $1 m \times 1 m$ 加視野の枠線を交差するものを1/2個、枠線内にあるものを1 個として合計個数 n_1 算出し、任意に選んだ10 視野における個数 n_2 ($1 m \times 1 m$) の平均値 ($1 m \times 1 m$) をその試料の析出物および介在物の合計個数と定義する。

[0080]

<引張強度>

上記の供試材から引張方向と圧延方向が平行になるようにJIS Z 2201に規定される13B 号試験片を採取し、JIS Z 2241に規定される方法に従い、室温(25℃)での引張強度〔T S(MPa)〕を求めた。

[0081]

<導電率>

上記の供試材から長手方向と圧延方向が平行になるように幅 $10\text{mm} \times$ 長さ60mmの試験片を採取し、試験片の長手方向に電流を流して試験片の両端の電位差を測定し、4端子法により電気抵抗を求めた。続いてマイクロメータで計測した試験片の体積から、単位体積当たりの電気抵抗(抵抗率)を算出し、多結晶純銅を焼鈍した標準試料の抵抗率 $1.72\,\mu$ Ω · cm との比から導電率 [IACS(%)] を求めた。

[0082]

<耐熱温度>

上記の供試材から幅10mm×長さ10mmの試験片を採取し、圧延面に垂直で、且つ圧延方向と平行な断面を鏡面研磨し、正四角錐のダイヤモンド圧子を荷重50gで試験片に押し込み、荷重とくほみの表面積との比から定義されるビッカース硬度を測定した。更に、これを所定の温度で2時間加熱し、室温まで冷却した後に、再びビッカース硬度を測定し、その硬度が加熱前の硬度の50%になる加熱温度を耐熱温度とした。

[0083]

<曲げ加工性>

上記の供試材から長手方向と圧延方向が平行になるように、幅10mm×長さ60mmの試験片を複数採取し、曲げ部の曲率半径(内径)を変えて、90°曲げ試験を実施した。光学顕微鏡を用いて、試験後の試験片の曲げ部を外径側から観察した。そして、割れが発生しない最小の曲率半径をRとし、試験片の厚さtとの比B(=R/t)を求めた。

[0084]

【表 5】

19 19 19 19 19 19 19 19	(Lim) (MPa) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%	25 19 10 1 1 1 1 1 1 1 1	(Lim) (MPa) (%) 引張 編電車 配数 (Mm) (MPa) (%) (°C) (°C) (°C) (°C) (°C) (°C) (°C) (°C	(Lim) (MPa) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%	Ľ	[30	製造条件	 	1				Γ			存在		
19 19 19 19 19 19 19 19	196 196	196 196	(um) (MPa) (%) (°C) (100 1178 1178 1178 1178 1178 1178 1178 1178 1178 1178 1178 1178 1178 1178 1178 1100 1200	198 1148	他他	┸.	FF 4	106	対土に	168	100		田田	2回目	8.00 H	€	<u>@</u>	引張	1	が	田子姓	世世
Column C	(µm) (µmPa) (%) (%C) (RAP) 30 710 60 500 1 20 900 40 450 2 18 1178 20 -450 3 10 1350 10 450 5 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 30 1306 15 500 4 8 720 68 500 1 92 31 500 2 10 920 31 500 4 11 1362 14 500 4 11 1360 14 500 6	(µm) (µmPa) (%) (%C) (RAP) 30 710 60 500 1 20 900 40 450 2 18 1178 20 -450 3 10 1350 10 450 5 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 30 136 15 500 4 30 120 31 500 2 31 761 62 500 4 31 761 62 500 4 31 761 62 500 4 31 761 62 500 4	(um) (MPa) (%) (°C) (°C) (90 20 900 40 450 118 1178 20 450 10 1350 10 450 20 885 38 450 20 885 38 450 20 885 38 450 20 915 31 500 3 1180 18 500 12 926 85 500 12 926 85 500 12 926 85 500 13 1360 10 450 12 926 85 500 13 1360 10 450 14 1390 10 450 21 1385 29 500 21 1492 14 500 21 1492 14 500 21 1492 14 500 21 180 45 500 21 180 45 500 21 180 45 500 21 180 45 500 21 180 45 500 21 180 45 500 21 180 45 500 21 180 45 500 21 180 45 500 22 1142 30 500 23 1142 30 500 24 180 45 500 25 186 45 500 26 1080 46 500 27 1142 30 500 28 1142 30 500 29 1142 30 500 20 1142 30 5	(µm) (MPa) (%) (°C) (RAP) 30 710 60 500 1 20 900 40 450 2 18 1178 20 450 3 10 1350 10 450 5 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 20 886 38 450 2 30 1366 15 500 4 30 126 62 500 1 31 760 62 500 6 31 760 14 500 6 31 761 14 500 6 31 761 14 500 6			也		X	世典		世際	拉圖	温度)	1	世紀		温度	8	¥ 172
26 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 50 30 710 60 600 1 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 50 30 710 60 600 1 25 1.3 400 2h 25 0.1 350 10h 50 10 450 2 450 2 2 450 450 2 2 450 450 2 2 10 450 2 2 10 450 2 2 10 450 2 2 10 450 2 2 10 450 2 2 10 450 10 450 2 2 10 450 10 450 2 2 10 450 2 2 10 450 10 450 2 2 10 450 2 2 10 450	30 710 60 500 1 20 900 40 450 2 18 1178 20 450 3 10 1350 10 460 5 20 886 38 450 2 20 1806 16 500 1 20 1806 18 500 2 20 916 31 500 2 30 916 31 500 2 30 916 31 500 2 30 916 31 500 2 30 916 31 500 2 10 920 31 500 2 11 860 14 500 6 10 1380 14 500 6 21 930 34 500 6 31 1482 16 500 6 <th>30 710 60 500 1 20 900 40 450 2 118 1178 20 450 3 10 1350 10 460 5 20 886 38 450 5 20 1806 18 500 1 20 916 31 500 2 20 916 31 500 2 30 916 31 500 2 30 916 31 500 2 30 180 11 500 2 30 180 11 500 2 31 180 18 500 2 32 750 62 500 1 33 1460 14 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6 <th>30 710 60 500 20 900 40 450 10 1350 10 460 20 886 38 450 20 886 38 450 20 886 38 450 20 1806 15 500 30 1180 31 500 31 1180 11 500 32 750 62 500 32 750 62 500 32 750 62 500 32 750 62 500 33 761 62 500 31 1360 11 500 31 1360 14 500 31 1360 14 500 31 1182 29 500 31 1482 16 500 32 1482 16 500</th><th>30 710 60 500 1 20 900 40 450 2 11 1178 20 450 3 10 1350 10 460 5 20 886 38 460 5 20 1806 11 500 4 20 1806 11 500 2 20 916 31 500 2 30 1865 11 500 2 30 1860 11 500 2 30 1860 11 500 2 30 1860 11 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6</th><th>Š.</th><th></th><th>(S)</th><th><u> </u></th><th></th><th>g</th><th>建</th><th>ျဉ</th><th>(mm)</th><th>છ</th><th>_</th><th>(61/mm²)</th><th>(mm)</th><th>(MPa)</th><th>Ê</th><th>છ</th><th>(RC</th><th></th></th>	30 710 60 500 1 20 900 40 450 2 118 1178 20 450 3 10 1350 10 460 5 20 886 38 450 5 20 1806 18 500 1 20 916 31 500 2 20 916 31 500 2 30 916 31 500 2 30 916 31 500 2 30 180 11 500 2 30 180 11 500 2 31 180 18 500 2 32 750 62 500 1 33 1460 14 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6 <th>30 710 60 500 20 900 40 450 10 1350 10 460 20 886 38 450 20 886 38 450 20 886 38 450 20 1806 15 500 30 1180 31 500 31 1180 11 500 32 750 62 500 32 750 62 500 32 750 62 500 32 750 62 500 33 761 62 500 31 1360 11 500 31 1360 14 500 31 1360 14 500 31 1182 29 500 31 1482 16 500 32 1482 16 500</th> <th>30 710 60 500 1 20 900 40 450 2 11 1178 20 450 3 10 1350 10 460 5 20 886 38 460 5 20 1806 11 500 4 20 1806 11 500 2 20 916 31 500 2 30 1865 11 500 2 30 1860 11 500 2 30 1860 11 500 2 30 1860 11 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6</th> <th>Š.</th> <th></th> <th>(S)</th> <th><u> </u></th> <th></th> <th>g</th> <th>建</th> <th>ျဉ</th> <th>(mm)</th> <th>છ</th> <th>_</th> <th>(61/mm²)</th> <th>(mm)</th> <th>(MPa)</th> <th>Ê</th> <th>છ</th> <th>(RC</th> <th></th>	30 710 60 500 20 900 40 450 10 1350 10 460 20 886 38 450 20 886 38 450 20 886 38 450 20 1806 15 500 30 1180 31 500 31 1180 11 500 32 750 62 500 32 750 62 500 32 750 62 500 32 750 62 500 33 761 62 500 31 1360 11 500 31 1360 14 500 31 1360 14 500 31 1182 29 500 31 1482 16 500 32 1482 16 500	30 710 60 500 1 20 900 40 450 2 11 1178 20 450 3 10 1350 10 460 5 20 886 38 460 5 20 1806 11 500 4 20 1806 11 500 2 20 916 31 500 2 30 1865 11 500 2 30 1860 11 500 2 30 1860 11 500 2 30 1860 11 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6 31 1860 14 500 6	Š.		(S)	<u> </u>		g	建	ျဉ	(mm)	છ	_	(6 1/mm ²)	(mm)	(MPa)	Ê	છ	(RC	
25 2.0 400 2h 25 10h 30 20 400 40 450 3 26 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 10 1178 20 400 450 3 26 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 5 10 460 5 10 460 5 10 460 5 10 460 2 20 800 60 60 60 10 10 80 10 80 60 60 60 10 10 80 10 80 10 460 10 80 10 80 10 80 10 80 10 80 10 80 10 80 10 80 10 80 10 80 10 80 10 80 10 80 10 80 10 80 10 80	20 900 40 450 2 18 1178 20 450 3 10 1350 10 450 5 20 886 886 18 450 2 8 720 68 500 1 8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 32 750 62 500 1 12 926 35 500 1 12 926 35 500 2 10 1362 18 500 2 12 926 35 500 1 13 1192 20 450 6 0.1 1482 16 500 6 0.5 1460 14 500 6 0.6 1460 14 500 6 0.1 1482 16 500 6 0.6 1460 2 1 1192 20 450 6 0.7 941 28 500 2 1 1210 16 500 6 0.8 1376 10 500 6 0.9 14 500 1 1 1192 20 450 2 1 1192 20 450 2 2 1462 15 500 6 1 1930 34 500 2 2 1462 15 500 6 1 1492 14 500 1 1 1192 20 450 2 2 14 500 3 1 1210 15 500 4 1 1210 15 500 3 2 1080 46 500 3	20 900 40 450 2 18 1178 20 450 3 10 1350 10 450 5 20 886 886 18 450 2 8 720 68 500 1 8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 32 750 62 500 1 12 925 35 500 2 10 1362 18 500 2 10 1362 18 500 2 11 1390 10 450 4 5 1365 29 500 1 1 1192 20 450 0 1 1390 1 460 6 31 482 16 500 6 0.1 1482 16 500 6 0.1 1482 16 500 6 0.2 1485 10 60 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 18 120 15 500 6 0.02 1520 5 1 1210 15 500 6 2 14 500 1 2 1865 29 500 2 2 14 500 1 1 1210 15 500 6 2 10 6 6 3 1 1865 29 500 2 2 1 1482 16 500 6 2 1 1890 10 450 6 3 1 1890 10 450 0 2 1 1895 10 500 2 2 1 1895 10 500 3 2 1 1890 46 500 3	20 900 40 450 18 1178 20 450 20 800 60 500 20 885 38 450 0.9 1805 15 500 8 720 68 500 20 915 31 500 92 750 62 500 10 920 31 600 0 1250 11 600 12 925 85 600 0 1 1862 18 600 0 1 1862 18 600 0 1 1890 10 450 1 1 1892 16 500 0 1 1492 14 500 0 1 1492 14 500 0 1 1210 15 500 0 1 1210 15 500 0 1 1890 34 600 0 1 1890 31 600 0 1 1892 15 500 0 1 1892 15 500 0 1 1892 15 500 0 1 1892 14 500 0 1 1890 47 500 0 1 1800 46 500 0 1 1800 46 500	20 900 40 450 2 18 1178 20 450 3 10 1350 10 450 5 20 886 886 18 450 2 8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 20 915 31 500 2 31 180 18 500 2 32 750 62 500 1 33 1180 18 500 2 34 150 10 450 4 5 1185 29 500 1 5 1185 29 500 1 1 1192 20 450 6 0.1 1482 15 500 6 0.2 1482 16 500 6 0.3 1482 16 500 6 0.4 1482 16 500 6 0.5 1482 16 500 6 0.6 1482 16 500 6 0.7 941 28 500 2 1 1210 16 500 6 0.8 1376 10 500 6 0.9 1482 14 500 1 1 1210 15 500 6 1 1800 84 500 2 1 1800 84 500 3 1 1800 84 500 3	20		Ξ	x	2.0	\$	ង	25	0.1	320	10h	20	8	710	8	8	, . ·	00
25 2.1 400 2h 25 10h 10 18 1178 20 480 3 26 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 20 20 886 38 450 2 26 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 20 886 38 450 2 26 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 5 0.9 886 38 450 2 26 1.0 2h 350 10h 5 0.9 886 38 450 2 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 6 30 31 500 1 26 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 6 30 31 500 1 26 2.0 400	18 1178 20 450 5 20 860 60 500 1 8 720 68 500 1 8 720 68 500 1 8 720 68 500 1 92 915 31 500 2 92 1180 18 500 2 93 1760 62 500 1 93 1760 62 500 1 12 925 35 500 2 10 1362 18 500 2 10 1362 18 500 2 11 1390 10 450 4 1 1192 20 450 6 0.5 1462 16 500 6 0.6 1460 14 500 6 0.1 1482 15 500 6 0.5 1482 15 500 6 0.6 1482 15 500 6 0.7 941 28 500 2 1 1210 15 500 6 0.8 1376 10 500 6 0.9 14 500 1 1 1210 15 500 6 1 1800 6 1 18	18 1178 20 450 5 20 886 10 450 5 800 60 500 1 8 720 68 500 1 8 720 68 500 1 92 915 31 500 2 92 1180 18 500 2 93 1760 62 500 1 93 1760 62 500 1 12 925 35 500 2 10 1362 18 500 2 10 1362 18 500 2 11 1390 10 450 4 1 1192 20 450 6 0.5 1482 15 500 6 0.6 1482 15 500 6 0.7 1482 14 500 6 0.8 1376 10 500 6 0.9 1482 14 500 6 0.1 1482 14 500 6 0.1 1482 15 500 6 0.2 1482 15 500 6 0.3 1806 2 1 1806 2 1 1806 2 1 1806 2 1 1806 2 1 1800 3 1 1800 46 500 3 1 1800 46 500 3	18 1178 20 450 20 886 500 80 60 500 8 720 68 500 8 720 68 500 9 1180 18 500 9 1250 11 500 9 1250 11 500 10 920 31 600 10 1250 11 600 12 925 85 600 13 1480 14 500 0 1 1362 18 600 0 1 1362 18 600 0 1 1382 18 600 0 1 1 1392 10 450 1 1 192 20 450 0 1 1 1492 14 500 0 1 1 1492 14 500 1 1 1210 15 500 1 1 1210 15 500 1 1 180 46 500 1 1 180 47 500 1 1 180 48 500 1 1 180 47 500 1 1 180 48 500 1 1 180 48 500 1 1 180 48 500 1 1 180 47 500 1 1 180 48 500 1 1 180 48 500 1 1 180 48 500 1 1 180 48 500	18 1178 20 450 5 20 886 10 450 5 800 60 500 1 8 720 68 500 1 8 720 68 500 1 92 915 31 500 2 92 1180 18 500 2 93 1760 62 500 1 93 1760 62 500 1 12 925 35 500 2 10 1380 11 500 2 11 1390 10 450 4 1 1192 20 450 6 93 76 48 500 2 1 1482 14 500 6 1 1482 14 500 6 1 1482 14 500 6 1 1482 15 500 6 1 1482 15 500 6 1 1 1860 84 500 2 1 1 1892 10 600 6 1 1 1892 10 600 6 1 1 1892 10 600 1 1 1 1892 10 600 6 1 1 1892 10 600 2 1 1 1892 10 600 6 1 1 1892 10 600 6 1 1 1892 10 600 6 1 1 1892 10 600 2 1 1 1893 10 600 2 1 1 1893 10 600 2 1 1 1893 10 600 6 1 1 1893 10 600 8 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	9		2	22	2.0	8	됬	22	0.1	320	1 0	<u>ල</u>	8	3	₽ 8	5 5	77 () (
25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 5 10 1350 10 400 10 400 20 886 86 60 10 400 20 886 86 86 60 1 20 20 886 86 86 60 1 20 20 886 86 86 60 1 20 20 886 86 60 1 20 20 886 86 86 60 1 20 20 886 86 50 1 1 20 20 886 86 50 1 1 20 20 886 86 50 1 20 20 886 886 1 60 1 20 20 886 886 1 1 20 20 886 886 886 1 1 20 20 886 886 886 1 1	10 1350 10 450 5 20 886 38 450 2 20 1865 18 450 2 20 1805 18 500 1 20 915 31 500 2 30 915 31 500 2 30 1860 11 500 2 31 180 18 500 2 32 750 62 500 1 32 750 62 500 1 33 1450 14 500 6 0.1 1380 14 500 6 0.1 1482 16 500 6 34 761 62 500 4 54 76 64 6 6 6 34 35 600 2 1 1482 14 500 6	10 1350 10 450 5 20 886 38 450 2 20 1865 18 450 2 20 1805 18 500 1 20 915 31 500 2 20 915 31 500 2 30 1860 31 500 2 31 180 18 500 2 32 750 62 500 1 32 750 62 500 1 32 750 62 500 1 33 761 62 500 6 31 761 62 500 6 31 761 62 500 6 31 761 62 500 6 31 761 62 500 6 34 785 48 500 6	20 886 38 0.9 1865 15 8 720 68 20 915 31 92 750 62 12 925 35 11 180 18 0 1250 11 21 1865 29 1 1890 10 0.1 1890 10 1 1892 29 1 1895 29 1 1895 11 1 1896 11 2 1895 11 2 1895 11 3 1895 11 3 1895 11 1 1895 11 2 1895 11 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	10 1350 10 450 5 20 886 38 450 2 20 1865 18 450 2 20 1805 18 500 4 20 915 31 500 2 20 915 31 500 2 30 1860 18 500 2 31 180 18 500 2 32 750 62 500 1 32 750 62 500 1 32 750 62 500 1 33 1450 14 500 6 31 761 62 500 6 31 761 62 500 1 31 1860 14 500 6 34 785 48 500 2 30 789 47 500 1 <th>-</th> <td></td> <td>12</td> <td>8</td> <td>2.1</td> <td>8</td> <td>셤</td> <td>22</td> <td>0.1</td> <td>320</td> <td>10</td> <td>2</td> <td>8 9</td> <td>1178</td> <td>3:</td> <td>500</td> <td>ו מי</td> <td>) (</td>	-		12	8	2.1	8	셤	22	0.1	320	1 0	2	8 9	1178	3:	500	ו מי) (
26 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 20 20 880 98 780 10h 20 20 880 98 450 2 25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 5 0.9 1305 16 2 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 5 0.9 1305 16 2 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 5 0.9 1305 16 2 2 0.0 2 2 0.0 2 2 0.0 2 2 0.0 2 0.0 2 0.0 3 0.0 3 0.0 3 0.0 3 0.0 3 0.0 3 0.0 3 0.0 3 0.0 3 0.0 3 0.0 3 0.0 3 0.0	20 80 90 90 1 20 886 38 450 2 8 720 886 38 450 2 8 720 88 500 1 80 916 18 500 2 10 920 31 500 2 10 1250 11 500 2 12 926 36 500 1 12 926 36 500 2 10 1360 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 0.1 1380 10 450 4 1 1182 20 4 500 6 2 130 34 500 5 6 31 761 52 600 4 6 34 785 48 500 2 30 789<	200 886 88 450 2 8 720 886 88 450 2 8 720 68 500 1 20 916 31 500 2 92 750 62 500 1 10 920 31 500 2 12 926 85 500 1 13 1180 18 500 2 10 1362 11 500 2 11 1390 10 450 4 11 1192 20 450 6 0.1 1482 15 500 6 0.2 1460 6 94 76 48 500 1 10 1367 14 500 1 10 1367 14 500 1 10 1367 14 500 1 10 1368 150 6 10 1482 15 500 6 10 1482 15 500 6 10 1482 15 500 6 11 1492 14 500 1 11 1210 15 500 6 11 1492 14 500 1 12 931 850 2 13 1816 10 60 6 14 500 3 15 186 45 500 2 16 186 45 500 3 17 941 28 500 2 18 1210 15 500 6 19 970 31 600 6 10 941 28 500 2 11 1210 15 500 3 11 1210 15 500 3 11 1210 15 500 3	200 880 50 200 886 38 8 720 68 8 720 68 9 1180 118 0 1250 11 10 920 31 10 920 31 11 180 118 0 1250 11 12 925 35 11 192 20 0.1 1390 10 11 192 20 0.1 1492 11 11 1210 15 10 930 34 11 192 20 11 192 20 12 1482 15 13 180 10 14 192 11 15 930 34 17 185 29 18 930 34 19 970 31 10 970 31 11 192 20 10 970 31 11 192 20 11 192 20 12 1482 15 13 180 14 14 18 18 16 18 18 17 18 18 18 18 18 19 18 18 10 18 18 18 18 18 10 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	200 886 88 450 2 8 720 886 15 500 1 8 720 68 500 1 92 750 62 500 1 10 920 31 500 2 12 1180 18 500 2 12 926 85 500 1 13 1180 18 500 2 13 1862 11 500 2 14 180 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 1 1192 20 450 6 1 1482 15 500 6 1 1800 84 500 1 1 1800 84 500 2 1 1800 84 500 2 1 1800 84 500 3 1 1810 15 500 6 1 1800 84 500 3 1 1810 15 500 6 1 1800 84 500 3 1 1810 15 500 3	00		11	22	1.9	8	셟	8	0.1	320	10h	<u>ن</u> م	28	1350	25	500	n -) (
26 1.9 400 2h 26 1.9 400 2h 26 1.9 10h 20 886 38 450 2 25 1.8 400 2h 26 0.1 360 10h 6 1806 16 6 1806 18 6 18 18 460 2 25 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 6 32 150 6 2 10 4 10 20 31 500 1 2 20 40 31 500 1 20 31 500 1 2 20 31 500 1 2 20 31 500 31 500 31 6 31 500 31 500 31 500 31 500 31 500 31 500 31 500 31 30 30 30 30 30 30 <td>20 886 38 450 2 0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 32 750 62 500 1 10 920 31 500 2 10 1250 11 500 2 12 926 35 500 4 13 1362 14 500 6 13 1380 14 500 6 13 1380 14 500 6 14 761 52 500 4 1 1182 20 450 2 1 1385 15 500 6 1 1482 15 500 6 1 1482 14 500 1 1 1492 14 500 2</td> <td>20 886 38 450 2 0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 30 750 62 500 1 10 920 31 500 2 10 1250 11 500 2 12 926 35 500 4 13 1362 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 13 761 52 500 4 13 761 52 500 4 11 1192 20 450 5 1 1365 29 500 4 1 1492 14 500 6 1 1492 14 500 1 1 1492 14 500 2 <td>20 886 38 0.9 1805 15 8 720 68 92 750 68 92 750 62 10 1250 11 92 1250 11 92 1250 11 92 1250 11 92 1250 11 12 926 35 13 180 10 13 180 10 14 10 10 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 1 1210 15 1</td><td>20 886 38 450 2 0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 30 750 62 500 1 10 920 31 500 2 12 920 31 60 2 12 920 11 60 2 13 1250 11 60 2 14 50 62 50 4 13 136 14 50 6 13 761 62 50 4 14 50 46 4 6 14 761 62 50 4 14 761 62 50 4 14 786 48 50 1 14 786 48 50 1</td><th>6</th><td></td><td>တ</td><td>22</td><td>2.0</td><td>400</td><td>2h</td><td>25</td><td>0.1</td><td>350</td><td>10 10 10</td><td>ន</td><td>0%</td><td>3</td><td>B</td><td>3</td><td>-</td><td>9</td></td>	20 886 38 450 2 0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 32 750 62 500 1 10 920 31 500 2 10 1250 11 500 2 12 926 35 500 4 13 1362 14 500 6 13 1380 14 500 6 13 1380 14 500 6 14 761 52 500 4 1 1182 20 450 2 1 1385 15 500 6 1 1482 15 500 6 1 1482 14 500 1 1 1492 14 500 2	20 886 38 450 2 0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 30 750 62 500 1 10 920 31 500 2 10 1250 11 500 2 12 926 35 500 4 13 1362 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 13 761 52 500 4 13 761 52 500 4 11 1192 20 450 5 1 1365 29 500 4 1 1492 14 500 6 1 1492 14 500 1 1 1492 14 500 2 <td>20 886 38 0.9 1805 15 8 720 68 92 750 68 92 750 62 10 1250 11 92 1250 11 92 1250 11 92 1250 11 92 1250 11 12 926 35 13 180 10 13 180 10 14 10 10 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 1 1210 15 1</td> <td>20 886 38 450 2 0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 30 750 62 500 1 10 920 31 500 2 12 920 31 60 2 12 920 11 60 2 13 1250 11 60 2 14 50 62 50 4 13 136 14 50 6 13 761 62 50 4 14 50 46 4 6 14 761 62 50 4 14 761 62 50 4 14 786 48 50 1 14 786 48 50 1</td> <th>6</th> <td></td> <td>တ</td> <td>22</td> <td>2.0</td> <td>400</td> <td>2h</td> <td>25</td> <td>0.1</td> <td>350</td> <td>10 10 10</td> <td>ន</td> <td>0%</td> <td>3</td> <td>B</td> <td>3</td> <td>-</td> <td>9</td>	20 886 38 0.9 1805 15 8 720 68 92 750 68 92 750 62 10 1250 11 92 1250 11 92 1250 11 92 1250 11 92 1250 11 12 926 35 13 180 10 13 180 10 14 10 10 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 1	20 886 38 450 2 0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 30 750 62 500 1 10 920 31 500 2 12 920 31 60 2 12 920 11 60 2 13 1250 11 60 2 14 50 62 50 4 13 136 14 50 6 13 761 62 50 4 14 50 46 4 6 14 761 62 50 4 14 761 62 50 4 14 786 48 50 1 14 786 48 50 1	6		တ	22	2.0	400	2h	25	0.1	350	10 10 10	ន	0%	3	B	3	-	9
25 1.8 400 2h 25 0.1 350 10h 6 0.9 1305 10h 6 0.9 1400 2 0.0 2 0.0 2 0.0 2 0.0 2 0.0 1400 2h 2 0.0 10h 6 0.0 2 0.0 2 0.0 2 0.0 2 0.0 2 0.0 3 1180 18 5 0.0 2 0.0 2 0.0 2 0.0 2 0.0 2 0.0 2 0.0 2 0.0 2 0.0 3 1180 0.0 3 1180 0.0 3 1180 0.0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 </td <td>0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 32 750 68 500 1 10 920 31 500 2 3 1180 18 500 2 12 920 31 600 2 12 926 85 500 4 13 1450 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 13 761 52 500 4 1 1182 20 450 2 1 1182 20 450 6 34 785 48 500 2 46 934 35 500 4 19 970 31 500 4 11 941 28 500 2</td> <td>0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 10 920 31 500 2 3 1180 18 500 2 12 926 31 600 2 12 926 31 600 2 12 926 35 600 1 13 1180 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 1 1182 20 450 2 1 1492 14 500 6 0.1 180 44 500 7 0.2 1620 5 500 7 1 1210 15 500 6 1 1210 31 500 2 1 1210 15 500 6 1 1210 31 500 2 1 1210 15 500 6 1 1210 31 500 3 1 1210 15 500 7 1 1210 15 500 3 1 1210 15 500 3 1 1210 15 500 3 1 1210 15 500 3</td> <td>0.9 1805 15 8 720 68 20 915 31 92 750 62 10 920 31 11 125 926 31 12 926 31 12 926 31 13 1180 118 0.1 1380 10 11 1492 114 11 1210 15 12 934 35 13 934 35 14 1492 14 17 941 28 17 941 28 18 970 31 19 970 31 10 0.0 1520 5 11 1210 15 10 0.0 1520 5 11 1210 15 10 0.0 1520 5</td> <td>0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 10 920 31 500 2 3 1180 18 500 2 12 926 31 600 2 12 926 31 600 2 12 926 35 600 1 12 926 35 600 2 13 1450 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 1 1192 20 450 2 1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 6 20 934 35 500 2 1 1210 15 500 6 2 1080 45 500 2 1 1210 15 500 6 2 1080 47 500 1 1 1210 15 500 6 2 1080 48 500 2 1 1210 15 500 6 2 1080 44 500 3 1 1210 15 500 3 1 1210 15 500 3 1 1210 15 500 3</td> <th>2</th> <td></td> <td>2</td> <td>22</td> <td>1.9</td> <td>400</td> <td>2h</td> <td>26</td> <td>0.1</td> <td>350</td> <td>10h</td> <td>ଛ</td> <td>ន</td> <td>88</td> <td>œ œ</td> <td>450</td> <td>N</td> <td>01</td>	0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 32 750 68 500 1 10 920 31 500 2 3 1180 18 500 2 12 920 31 600 2 12 926 85 500 4 13 1450 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 13 761 52 500 4 1 1182 20 450 2 1 1182 20 450 6 34 785 48 500 2 46 934 35 500 4 19 970 31 500 4 11 941 28 500 2	0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 10 920 31 500 2 3 1180 18 500 2 12 926 31 600 2 12 926 31 600 2 12 926 35 600 1 13 1180 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 1 1182 20 450 2 1 1492 14 500 6 0.1 180 44 500 7 0.2 1620 5 500 7 1 1210 15 500 6 1 1210 31 500 2 1 1210 15 500 6 1 1210 31 500 2 1 1210 15 500 6 1 1210 31 500 3 1 1210 15 500 7 1 1210 15 500 3 1 1210 15 500 3 1 1210 15 500 3 1 1210 15 500 3	0.9 1805 15 8 720 68 20 915 31 92 750 62 10 920 31 11 125 926 31 12 926 31 12 926 31 13 1180 118 0.1 1380 10 11 1492 114 11 1210 15 12 934 35 13 934 35 14 1492 14 17 941 28 17 941 28 18 970 31 19 970 31 10 0.0 1520 5 11 1210 15 10 0.0 1520 5 11 1210 15 10 0.0 1520 5	0.9 1805 15 500 4 8 720 68 500 1 10 920 31 500 2 3 1180 18 500 2 12 926 31 600 2 12 926 31 600 2 12 926 35 600 1 12 926 35 600 2 13 1450 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 1 1192 20 450 2 1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 6 20 934 35 500 2 1 1210 15 500 6 2 1080 45 500 2 1 1210 15 500 6 2 1080 47 500 1 1 1210 15 500 6 2 1080 48 500 2 1 1210 15 500 6 2 1080 44 500 3 1 1210 15 500 3 1 1210 15 500 3 1 1210 15 500 3	2		2	22	1.9	400	2h	26	0.1	350	10h	ଛ	ន	88	œ œ	450	N	01
25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 8 8 720 68 500 1 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 60 20 915 31 600 2 25 1.0 400 2h 25 0.1 350 10h 6 10 920 31 600 2 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 6 10 920 31 600 2 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 0 1250 11 600 2 2 2 2 2 10 30 <td>8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 10 920 31 500 2 10 920 31 500 2 10 920 31 500 2 12 920 11 500 2 12 926 35 500 1 12 926 35 500 4 13 1360 14 500 6 14 1380 10 450 4 13 761 62 500 4 13 761 62 500 4 14 50 14 500 6 14 78 48 600 1 19 970 31 600 2 10 1492 14 500 4 11 1492 14 500 1</td> <td>8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 10 920 31 500 2 10 920 31 500 2 10 920 31 500 2 12 920 11 500 2 12 926 85 500 1 12 926 85 500 4 13 1450 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 13 761 62 500 4 13 761 62 500 4 1492 14 50 6 6 19 770 31 60 2 19 970 31 60 2 10 1492 14 50 6 10 1492 14 50 6 <</td> <td>8 720 68 20 915 31 92 750 62 10 920 31 9 1180 18 12 925 35 12 925 35 13 120 14 0.1 1380 10 31 761 52 1 1380 10 31 761 52 1 1192 20 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 1 1192 20 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.8 1376 10 0.8 1376 10 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 2 1142 30</td> <td>8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 10 920 31 500 2 10 920 31 500 2 10 920 31 500 2 12 920 11 500 2 12 926 85 500 1 12 926 85 500 4 13 1450 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 13 761 62 500 4 13 761 62 500 4 1492 14 50 6 6 19 770 31 500 2 19 970 31 500 2 10 1492 14 500 1 11 941 28 500 2</td> <th>=</th> <td></td> <td>=</td> <td>25</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>22</td> <td>25</td> <td>0.1</td> <td>350</td> <td>10h</td> <td>ı.</td> <td>6.0</td> <td>1305</td> <td>16</td> <td>200</td> <td>4</td> <td>0</td>	8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 10 920 31 500 2 10 920 31 500 2 10 920 31 500 2 12 920 11 500 2 12 926 35 500 1 12 926 35 500 4 13 1360 14 500 6 14 1380 10 450 4 13 761 62 500 4 13 761 62 500 4 14 50 14 500 6 14 78 48 600 1 19 970 31 600 2 10 1492 14 500 4 11 1492 14 500 1	8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 10 920 31 500 2 10 920 31 500 2 10 920 31 500 2 12 920 11 500 2 12 926 85 500 1 12 926 85 500 4 13 1450 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 13 761 62 500 4 13 761 62 500 4 1492 14 50 6 6 19 770 31 60 2 19 970 31 60 2 10 1492 14 50 6 10 1492 14 50 6 <	8 720 68 20 915 31 92 750 62 10 920 31 9 1180 18 12 925 35 12 925 35 13 120 14 0.1 1380 10 31 761 52 1 1380 10 31 761 52 1 1192 20 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 1 1192 20 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.8 1376 10 0.8 1376 10 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 2 1142 30	8 720 68 500 1 20 915 31 500 2 10 920 31 500 2 10 920 31 500 2 10 920 31 500 2 12 920 11 500 2 12 926 85 500 1 12 926 85 500 4 13 1450 14 500 6 0.1 1380 10 450 4 13 761 62 500 4 13 761 62 500 4 1492 14 50 6 6 19 770 31 500 2 19 970 31 500 2 10 1492 14 500 1 11 941 28 500 2	=		=	25	8	8	22	25	0.1	350	10h	ı.	6.0	1305	16	200	4	0
25 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 50 20 915 31 500 2 26 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 60 32 750 62 500 1 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 60 31 500 1 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 0 1350 11 500 2 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 0 1350 11 500 2 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 0 1350 11 500 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 2	20 916 31 500 2 32 750 62 500 1 10 920 31 500 2 3 1180 18 500 2 0 1250 11 500 2 12 925 55 500 1 12 925 11 500 6 10 1362 18 500 6 0.1 1380 10 450 4 1 1182 10 450 4 1 1186 29 500 4 2 1365 29 500 4 3 785 48 600 1 4 785 48 600 2 94 35 500 4 6 1 1492 14 500 4 1 1492 14 500 2 <	20 916 31 500 2 32 750 62 500 1 10 920 31 500 2 3 1180 18 500 2 0 1250 11 500 2 12 926 500 1 1 12 926 11 500 6 10 1362 18 500 6 11 1380 10 450 4 11 1380 10 450 4 11 1380 10 450 4 11 1380 10 450 4 11 1182 20 450 1 11 1182 20 450 6 11 1492 14 500 6 10 1492 14 500 6 11 1492 14 500 6 <	20 915 31 92 750 62 10 920 31 9 1180 18 0 1250 11 12 925 35 10 1362 18 0.1 1362 18 0.1 1362 18 10 1362 18 1 1192 20 1 1362 29 1 1192 20 1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 850 45 21 142 30	20 916 31 500 2 32 750 62 500 1 10 920 31 500 2 3 1180 18 500 2 0 1250 11 500 2 12 926 500 1 1 12 926 11 500 6 10 1362 18 500 6 11 1380 10 450 4 0.1 1380 10 450 4 1 1182 29 450 4 1 1182 29 450 4 2 1365 29 450 6 30 789 47 500 1 4 789 14 500 4 1 1492 14 500 4 1 1492 14 500 2	: 6		6	25	2.0	400	2	25	0.1	350	10h	œ	œ	720	89	200	-	0
26 20 400 2h 26 10h 50 32 750 62 500 1 25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 6 10 920 31 600 2 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 6 10 920 31 600 2 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 0 125 35 50 1 25 1.0 10 10 325 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 2 1	32 750 62 500 1 10 920 31 500 2 9 1180 18 500 2 9 1250 11 500 2 12 92 85 500 1 12 925 18 500 6 10 1362 18 500 6 11 1390 10 450 4 11 1390 10 450 4 11 1390 34 500 4 1 1182 29 500 4 1 1182 29 500 4 1 1492 14 500 6 1 1492 14 500 6 1 1492 14 500 6 1 1492 14 500 7 1 120 1 500 7	32 750 62 500 1 10 920 31 500 2 9 1180 18 500 2 9 1250 11 500 2 92 750 62 500 1 12 925 35 500 5 10 1362 18 500 6 0.1 1380 10 450 4 1 1380 10 450 4 1 1380 10 450 4 1 1182 29 450 4 1 1182 29 450 6 2 1365 29 40 4 30 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 1 1492 14 500 6 0.0 13 500 2	32 750 62 10 920 31 9 1180 18 0 1250 11 12 925 31 12 925 11 12 925 18 12 925 18 13 1362 18 10 1390 34 1 1192 20 1 1192 20 1 1492 14 1 1492 14 1 1449 14 1 1449 14 1 1492 14 1 1210 15 0.0 131 10 0.0 131 10 0.0 131 10 0.0 1520 5 2 1080 45 2 1142 30 30 1850 45 2 <	32 750 62 500 1 10 920 31 500 2 9 1180 18 500 2 9 1250 11 500 2 92 750 62 500 1 12 925 35 500 5 10 1362 18 500 6 0.1 1380 10 450 4 1 1380 10 450 4 1 1380 10 450 4 1 1380 10 450 4 1 1182 20 450 2 1 1492 14 860 2 1 1492 14 500 4 1 1492 14 500 4 1 1492 14 500 2 1 120 10 5 0	===		2 2	25	2.0	400	农	25	0.1	350	10h	8	20	915	31	8	62	0
25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 6 10 920 31 600 2 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 50 3 1180 18 500 2 26 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 9 125 62 500 2 26 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 9 125 62 500 2 25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 0 12 350 1 25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 0 1180 1 60 1 26 2.1 350 10h 0 12 350 10h 4 4 6 6 5 6 1 4 </td <td>10 920 31 600 2 3 1180 18 500 2 92 750 62 500 1 12 925 85 500 5 12 925 11 500 5 13 1450 14 600 6 0.1 1390 10 450 4 1 1390 10 450 4 1 1390 34 600 2 1 1492 15 500 6 34 785 48 600 1 2 934 35 600 2 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 120 15 500 4 0.02 1620 5 500 7 2 1080 45 500 2</td> <td>10 920 31 600 2 3 1180 18 500 2 92 750 62 500 1 12 925 85 500 2 12 925 11 500 5 12 925 18 500 6 13 1450 10 40 4 10 1390 10 450 4 11 1390 10 450 4 11 1182 20 450 2 14 785 48 600 1 14 785 48 600 1 19 970 31 600 2 19 970 31 600 4 11 1492 14 500 4 10 1492 14 500 4 11 120 10 6 6</td> <td>10 920 31 9 1180 18 10 1250 11 12 925 35 12 925 35 10 1362 18 0.1 1390 10 31 761 52 21 930 34 5 1365 29 1 1192 20 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 1 1192 20 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.8 1376 10 0.02 1520 5 21 850 45 5 1142 30</td> <td>10 920 31 600 2 3 1180 18 500 2 92 750 62 500 1 12 925 85 500 5 12 925 11 500 5 12 925 18 500 6 13 1450 10 40 4 10 1390 10 450 4 11 1390 10 450 4 11 1182 20 450 2 1492 14 500 4 6 19 970 31 500 4 10 1492 14 500 6 10 1492 14 500 6 11 1492 14 500 7 11 120 15 500 7 11 120 16 500 7 <th>1</th><td></td><td>=</td><td>25</td><td>8</td><td>400</td><td>4</td><td>25</td><td>0.1</td><td>350</td><td>10h</td><td>9</td><td>32</td><td>750</td><td>62</td><td>500</td><td>1</td><td></td></td>	10 920 31 600 2 3 1180 18 500 2 92 750 62 500 1 12 925 85 500 5 12 925 11 500 5 13 1450 14 600 6 0.1 1390 10 450 4 1 1390 10 450 4 1 1390 34 600 2 1 1492 15 500 6 34 785 48 600 1 2 934 35 600 2 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 120 15 500 4 0.02 1620 5 500 7 2 1080 45 500 2	10 920 31 600 2 3 1180 18 500 2 92 750 62 500 1 12 925 85 500 2 12 925 11 500 5 12 925 18 500 6 13 1450 10 40 4 10 1390 10 450 4 11 1390 10 450 4 11 1182 20 450 2 14 785 48 600 1 14 785 48 600 1 19 970 31 600 2 19 970 31 600 4 11 1492 14 500 4 10 1492 14 500 4 11 120 10 6 6	10 920 31 9 1180 18 10 1250 11 12 925 35 12 925 35 10 1362 18 0.1 1390 10 31 761 52 21 930 34 5 1365 29 1 1192 20 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 1 1192 20 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.8 1376 10 0.02 1520 5 21 850 45 5 1142 30	10 920 31 600 2 3 1180 18 500 2 92 750 62 500 1 12 925 85 500 5 12 925 11 500 5 12 925 18 500 6 13 1450 10 40 4 10 1390 10 450 4 11 1390 10 450 4 11 1182 20 450 2 1492 14 500 4 6 19 970 31 500 4 10 1492 14 500 6 10 1492 14 500 6 11 1492 14 500 7 11 120 15 500 7 11 120 16 500 7 <th>1</th> <td></td> <td>=</td> <td>25</td> <td>8</td> <td>400</td> <td>4</td> <td>25</td> <td>0.1</td> <td>350</td> <td>10h</td> <td>9</td> <td>32</td> <td>750</td> <td>62</td> <td>500</td> <td>1</td> <td></td>	1		=	25	8	400	4	25	0.1	350	10h	9	32	750	62	500	1	
25 2.0 400 2h 25 10h 50 3 1180 18 500 2 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 0 1250 11 500 2 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 0 1250 11 500 2 25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 0 1250 18 500 1 25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 10 0 11 500 2 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 65 31 761 460 4 4 5 10 4 6 31 10 4 6 31 4 6 4 4 6 5 0.1 30 10h <td>3 1180 18 500 2 92 750 62 500 1 12 925 85 500 5 10 1362 18 500 6 10 1362 18 500 6 0.1 1390 10 450 4 1 1390 34 500 4 1 1182 29 450 2 1 1482 15 500 6 30 789 47 500 1 1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 1 1492 14 500 6 1 1890 500 2 1 189 47 500 1 1 189 47 500 1 1 120 500 2 2 1<!--</td--><td>3 1180 18 500 2 92 1250 11 500 2 12 925 85 500 1 12 925 18 500 6 10 1362 18 500 6 0.1 1390 10 450 4 11 1390 10 450 4 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 2 26 934 35 500 4 26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 19 970 31 500 4 10 1492 14 500 6 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 21 850 45 500 3 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3 21</td><td>3 1180 18 9 1250 11 92 750 62 12 925 35 10 1362 18 0.1 1390 10 31 761 52 21 930 34 5 1365 29 1 1192 20 0.5 1482 15 34 78 48 36 934 35 1 1192 20 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.8 1376 10 0.02 1520 5 2 1142 30</td><td>3 1180 18 500 2 92 1250 11 500 2 12 925 85 500 1 10 1362 18 500 6 0.1 1390 10 450 4 0.1 1390 10 450 4 1 1192 10 450 4 1 1192 20 450 2 1 1192 20 450 2 1 1192 20 450 6 30 789 47 500 1 1 1210 15 500 4 0.8 1376 16 500 4 1 120 15 500 4 1 120 15 500 2 1 120 15 500 2 2 1620 5 500 2 2 1620 5 500 3 2 1620 5 500 3 2 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3 3</td><th>12</th><td></td><td>12</td><td>25</td><td>1.9</td><td>400</td><td>a</td><td>25</td><td>0.1</td><td>320</td><td>10h</td><td>9</td><td>01</td><td>920</td><td>31</td><td>200</td><td>62</td><td>0</td></td>	3 1180 18 500 2 92 750 62 500 1 12 925 85 500 5 10 1362 18 500 6 10 1362 18 500 6 0.1 1390 10 450 4 1 1390 34 500 4 1 1182 29 450 2 1 1482 15 500 6 30 789 47 500 1 1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 1 1492 14 500 6 1 1890 500 2 1 189 47 500 1 1 189 47 500 1 1 120 500 2 2 1 </td <td>3 1180 18 500 2 92 1250 11 500 2 12 925 85 500 1 12 925 18 500 6 10 1362 18 500 6 0.1 1390 10 450 4 11 1390 10 450 4 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 2 26 934 35 500 4 26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 19 970 31 500 4 10 1492 14 500 6 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 21 850 45 500 3 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3 21</td> <td>3 1180 18 9 1250 11 92 750 62 12 925 35 10 1362 18 0.1 1390 10 31 761 52 21 930 34 5 1365 29 1 1192 20 0.5 1482 15 34 78 48 36 934 35 1 1192 20 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.8 1376 10 0.02 1520 5 2 1142 30</td> <td>3 1180 18 500 2 92 1250 11 500 2 12 925 85 500 1 10 1362 18 500 6 0.1 1390 10 450 4 0.1 1390 10 450 4 1 1192 10 450 4 1 1192 20 450 2 1 1192 20 450 2 1 1192 20 450 6 30 789 47 500 1 1 1210 15 500 4 0.8 1376 16 500 4 1 120 15 500 4 1 120 15 500 2 1 120 15 500 2 2 1620 5 500 2 2 1620 5 500 3 2 1620 5 500 3 2 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3 3</td> <th>12</th> <td></td> <td>12</td> <td>25</td> <td>1.9</td> <td>400</td> <td>a</td> <td>25</td> <td>0.1</td> <td>320</td> <td>10h</td> <td>9</td> <td>01</td> <td>920</td> <td>31</td> <td>200</td> <td>62</td> <td>0</td>	3 1180 18 500 2 92 1250 11 500 2 12 925 85 500 1 12 925 18 500 6 10 1362 18 500 6 0.1 1390 10 450 4 11 1390 10 450 4 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 2 26 934 35 500 4 26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 19 970 31 500 4 10 1492 14 500 6 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 21 850 45 500 3 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3 21	3 1180 18 9 1250 11 92 750 62 12 925 35 10 1362 18 0.1 1390 10 31 761 52 21 930 34 5 1365 29 1 1192 20 0.5 1482 15 34 78 48 36 934 35 1 1192 20 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.8 1376 10 0.02 1520 5 2 1142 30	3 1180 18 500 2 92 1250 11 500 2 12 925 85 500 1 10 1362 18 500 6 0.1 1390 10 450 4 0.1 1390 10 450 4 1 1192 10 450 4 1 1192 20 450 2 1 1192 20 450 2 1 1192 20 450 6 30 789 47 500 1 1 1210 15 500 4 0.8 1376 16 500 4 1 120 15 500 4 1 120 15 500 2 1 120 15 500 2 2 1620 5 500 2 2 1620 5 500 3 2 1620 5 500 3 2 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3 3	12		12	25	1.9	400	a	25	0.1	320	10h	9	01	920	31	200	62	0
25 2.1 400 2h 350 10h 10 0 1250 11 500 2 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 9 1250 11 500 1 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 0 1250 18 500 1 25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 10 0.8 1450 14 500 6 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 6 11 600 6 1 25 0.1 350 10h 6 1 <td>0 1250 11 500 2 32 750 62 500 1 12 925 85 500 2 10 1362 18 500 6 0.8 1450 14 600 6 0.1 1390 10 450 4 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 2 34 785 48 500 1 26 934 35 500 2 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 1 120 15 500 7 2 96 45 500 2 2 1080 45 500 3 2 1080 45 500 3</td> <td>0 1250 11 500 2 32 750 62 500 1 12 925 85 500 2 10 1362 18 500 6 0.8 1450 14 600 6 0.1 1390 10 450 4 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 2 34 785 48 500 1 4 785 48 500 2 940 31 500 6 6 970 31 500 6 6 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 21 860 45 500 3 21 1080 46 500 3</td> <td>0 1250 11 32 750 62 12 925 35 10 1362 18 0.1 1390 10 31 761 52 21 930 34 5 1365 29 1 1192 20 0.5 1482 15 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.8 1376 10 0.8 1376 10 0.9 1340 31 1 1210 15 2 1142 30</td> <td>0 1250 11 500 2 32 750 62 500 1 10 1362 18 500 5 0.1 1390 10 450 6 0.1 1390 10 450 1 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 0 0.1 1492 15 500 6 0.1 1492 1485 10 600 2 1 1210 15 500 1 1 120 15 500 1 1 120 15 500 2 1 1210 15 500 2 1 1210 15 500 3 1 1210 15 500 3 2 1142 30 500 3</td> <th>19</th> <td></td> <td>=</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>400</td> <td>Sh.</td> <td>25</td> <td>0.1</td> <td>350</td> <td>10h</td> <td>22</td> <td>စာ</td> <td>1180</td> <td>18</td> <td>200</td> <td>63</td> <td>0</td>	0 1250 11 500 2 32 750 62 500 1 12 925 85 500 2 10 1362 18 500 6 0.8 1450 14 600 6 0.1 1390 10 450 4 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 2 34 785 48 500 1 26 934 35 500 2 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 1 120 15 500 7 2 96 45 500 2 2 1080 45 500 3 2 1080 45 500 3	0 1250 11 500 2 32 750 62 500 1 12 925 85 500 2 10 1362 18 500 6 0.8 1450 14 600 6 0.1 1390 10 450 4 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 2 34 785 48 500 1 4 785 48 500 2 940 31 500 6 6 970 31 500 6 6 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 21 860 45 500 3 21 1080 46 500 3	0 1250 11 32 750 62 12 925 35 10 1362 18 0.1 1390 10 31 761 52 21 930 34 5 1365 29 1 1192 20 0.5 1482 15 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.8 1376 10 0.8 1376 10 0.9 1340 31 1 1210 15 2 1142 30	0 1250 11 500 2 32 750 62 500 1 10 1362 18 500 5 0.1 1390 10 450 6 0.1 1390 10 450 1 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 0 0.1 1492 15 500 6 0.1 1492 1485 10 600 2 1 1210 15 500 1 1 120 15 500 1 1 120 15 500 2 1 1210 15 500 2 1 1210 15 500 3 1 1210 15 500 3 2 1142 30 500 3	19		=	25	20	400	Sh.	25	0.1	350	10h	22	စာ	1180	18	200	63	0
25 2.1 400 2h 25 10h 3 32 750 62 500 1 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 0 12 925 35 500 2 26 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 10 0.8 1460 14 600 5 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 10 0.8 1460 14 600 5 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 40 10 40 <t< td=""><td>32 750 62 500 1 12 925 35 500 2 10 1362 18 500 6 0.8 1450 14 600 6 0.1 1390 10 450 4 21 930 34 600 2 1 1192 20 450 4 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 500 1 26 934 35 500 2 10 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 7 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3 21080 46 500 3</td><td>32 750 62 500 1 12 925 35 500 2 10 1362 18 500 6 0.8 1450 14 600 6 0.1 1390 10 450 4 21 930 34 500 2 5 1365 29 500 4 6 934 35 600 2 84 785 48 500 1 1492 14 500 6 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 21 850 45 500 2 21 860 45 500 3 21 1080 46 500 3</td><td>32 750 62 12 925 35 10 1362 18 0.1 1390 10 31 761 52 21 930 34 5 1365 29 1 1192 20 0.1 1492 15 19 970 31 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 850 45 5 1142 30</td><td>32 750 62 500 1 12 925 35 500 2 10 1362 18 500 6 0.8 1450 14 600 6 0.1 1390 10 450 4 21 930 34 500 2 5 1365 29 500 4 6 1482 16 500 6 84 785 48 500 1 10 970 31 500 6 11 1492 14 500 6 10 970 31 500 2 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 21 850 45 500 7 21 850 45 500 3 21 860 46 500 3 21 860 46 500 3 21 860 45 500 3 21 860 46 500 3 21 860 3 6 6 22</td><th>2 =</th><td></td><td>6</td><td>32</td><td>2 1</td><td>400</td><td>2</td><td>8</td><td>0.1</td><td>350</td><td>10h</td><td>2</td><td>0</td><td>1250</td><td>11</td><td>200</td><td>Ø</td><td>0</td></t<>	32 750 62 500 1 12 925 35 500 2 10 1362 18 500 6 0.8 1450 14 600 6 0.1 1390 10 450 4 21 930 34 600 2 1 1192 20 450 4 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 500 1 26 934 35 500 2 10 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 7 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3 21080 46 500 3	32 750 62 500 1 12 925 35 500 2 10 1362 18 500 6 0.8 1450 14 600 6 0.1 1390 10 450 4 21 930 34 500 2 5 1365 29 500 4 6 934 35 600 2 84 785 48 500 1 1492 14 500 6 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 21 850 45 500 2 21 860 45 500 3 21 1080 46 500 3	32 750 62 12 925 35 10 1362 18 0.1 1390 10 31 761 52 21 930 34 5 1365 29 1 1192 20 0.1 1492 15 19 970 31 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 850 45 5 1142 30	32 750 62 500 1 12 925 35 500 2 10 1362 18 500 6 0.8 1450 14 600 6 0.1 1390 10 450 4 21 930 34 500 2 5 1365 29 500 4 6 1482 16 500 6 84 785 48 500 1 10 970 31 500 6 11 1492 14 500 6 10 970 31 500 2 17 941 28 500 2 17 941 28 500 2 21 850 45 500 7 21 850 45 500 3 21 860 46 500 3 21 860 46 500 3 21 860 45 500 3 21 860 46 500 3 21 860 3 6 6 22	2 =		6	32	2 1	400	2	8	0.1	350	10h	2	0	1250	11	200	Ø	0
10 25 20 400 2h 26 10h 0 12 926 35 600 2 11 25 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 20 10 1362 18 600 5 12 25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 10 0.8 1450 10 460 5 16 10 0.8 1450 10 460 5 16 6 1 1360 10 0.0 1 1360 10 6 1 460 4 6 1 460 4	12 926 85 500 2 10 1362 18 500 5 0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 600 1 51 1365 29 500 4 6.5 1482 15 500 6 34 785 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 600 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1620 5 500 2 2 1080 46 500 3 2 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	12 926 35 500 2 10 1362 18 500 5 0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 600 1 21 930 34 500 2 31 1192 20 450 6 34 785 48 500 6 34 785 48 500 6 394 35 500 2 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1620 5 500 2 2 1080 46 500 3 2 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3 <td>12 926 35 10 1362 18 0.8 1450 14 0.1 1390 10 31 761 52 1 192 20 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 10 1492 14 30 779 31 0.1 1210 15 0.8 1376 10 0.8 1376 5 21 1080 46 2 1142 30</td> <td>12 926 35 500 2 10 1362 18 500 5 0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 600 1 5 1365 29 500 4 6 1482 15 500 6 34 785 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 600 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1620 5 500 7 21 860 45 500 2 21 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3 <!--</td--><th>; @</th><td></td><td>2</td><td><u>چ</u></td><td>6</td><td>8</td><td>4</td><td>25</td><td>0.1</td><td>350</td><td>10h</td><td>က</td><td>32</td><td>750</td><td>62</td><td>200</td><td>-</td><td>0</td></td>	12 926 35 10 1362 18 0.8 1450 14 0.1 1390 10 31 761 52 1 192 20 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 10 1492 14 30 779 31 0.1 1210 15 0.8 1376 10 0.8 1376 5 21 1080 46 2 1142 30	12 926 35 500 2 10 1362 18 500 5 0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 600 1 5 1365 29 500 4 6 1482 15 500 6 34 785 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 600 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1620 5 500 7 21 860 45 500 2 21 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3 </td <th>; @</th> <td></td> <td>2</td> <td><u>چ</u></td> <td>6</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>25</td> <td>0.1</td> <td>350</td> <td>10h</td> <td>က</td> <td>32</td> <td>750</td> <td>62</td> <td>200</td> <td>-</td> <td>0</td>	; @		2	<u>چ</u>	6	8	4	25	0.1	350	10h	က	32	750	62	200	-	0
25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 20 10 1362 18 500 5 25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 10 0.8 1450 14 500 6 26 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 65 31 761 50 40 40 2 40 2h 50 10h 40 5 10 40 40 40 40 2h 25 0.1 350 10h 40 5 10 40<	10 1362 18 500 5 0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 500 1 51 930 34 500 2 6 1365 29 500 4 7 1482 15 500 6 84 785 48 500 1 19 970 31 500 6 10 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1620 5 500 7 21 860 45 500 3 21 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3 <	10 1362 18 500 5 0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 500 1 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 2 0.5 1462 15 500 4 34 765 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 600 6 0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.8 1376 10 500 5 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 3 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3 21 860 45 500 3	10 1362 18 0.8 1450 14 0.1 1390 10 31 761 52 21 930 34 1 1192 20 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 19 970 31 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.8 1376 10 0.02 1520 5 21 850 45 5 1142 30	10 1362 18 500 5 0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 500 1 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 6 0.5 1462 15 500 4 34 765 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 600 6 0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.8 1376 10 500 5 0.02 1520 5 500 2 2 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	2 2		2 2	3 15	30	\$	4	8	0.1	80	10 P	0	12	925	35	900	2	0
12 25 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 10 0.8 1450 14 500 6 10 25 2.1 400 2h 25 0.2 — 20 0.1 1390 10 450 4 10 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 65 31 761 50 6 9 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 40 5 136 36 10h 40 6 40 </td <td>0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 500 1 1 1385 29 500 4 1 1192 20 450 2 34 765 48 500 2 26 934 35 500 1 26 934 35 500 2 10 1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 3 21 850 45 500 3 21 860 45 500 3</td> <td>0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 600 1 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 765 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 600 6 0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.8 1376 10 500 5 0.02 1620 5 500 7 21 850 45 500 3 21 860 46 500 3</td> <td>0.8 1450 14 0.1 1390 10 31 761 52 21 930 34 1 1192 20 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 31 10 1492 14 17 941 28 17 941 28 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 142 30</td> <td>0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 600 1 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 6 0.5 1482 15 500 6 34 765 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 600 6 0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.8 1376 10 500 5 0.02 1620 5 500 7 21 850 45 500 3 21 860 46 500 3</td> <th>S</th> <td></td> <td>=</td> <td>25</td> <td>1.9</td> <td>400</td> <td>Z,</td> <td>22</td> <td>0.1</td> <td>320</td> <td>10h</td> <td>ୟ</td> <td>10</td> <td>1362</td> <td>18</td> <td>200</td> <td>ro</td> <td>0</td>	0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 500 1 1 1385 29 500 4 1 1192 20 450 2 34 765 48 500 2 26 934 35 500 1 26 934 35 500 2 10 1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 3 21 850 45 500 3 21 860 45 500 3	0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 600 1 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 765 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 600 6 0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.8 1376 10 500 5 0.02 1620 5 500 7 21 850 45 500 3 21 860 46 500 3	0.8 1450 14 0.1 1390 10 31 761 52 21 930 34 1 1192 20 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 31 10 1492 14 17 941 28 17 941 28 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 142 30	0.8 1450 14 500 6 0.1 1390 10 450 4 31 761 52 600 1 21 930 34 500 2 1 1192 20 450 6 0.5 1482 15 500 6 34 765 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 600 6 0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.8 1376 10 500 5 0.02 1620 5 500 7 21 850 45 500 3 21 860 46 500 3	S		=	25	1.9	400	Z,	22	0.1	320	10h	ୟ	10	1362	18	200	ro	0
25 2.1 400 2h 25 0.2 — 20 0.1 1390 10 450 4 26 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 65 31 761 62 60 1 26 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 40 5 1365 20 34 60 1 26 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 0 34 786 48 500 4 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 0 34 786 48 500 2 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 0 34 786 48 500 2 26 1.9 400 2h 26 0.1 36 10h 36 1482	0.1 1390 10 450 4 31 761 52 600 1 21 930 34 600 2 1 1192 29 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 500 2 19 970 31 600 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1620 5 5 5 21 860 45 500 2 21 860 45 500 3 21 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	0.1 1390 10 450 4 31 761 52 600 1 21 930 34 600 2 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 765 48 600 1 26 934 35 600 2 19 970 31 600 6 0.1 1492 14 600 6 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.8 1376 10 500 5 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 3 21 860 46 500 3	0.1 1390 10 31 761 52 21 330 34 5 1365 29 1 1192 20 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 19 970 31 17 941 28 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 142 30	0.1 1390 10 450 4 31 761 52 600 1 21 930 34 600 2 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 765 48 600 1 26 934 35 600 2 19 970 31 600 6 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.1 1492 14 500 6 0.2 1789 47 500 1 1 1210 15 500 2 2 2 500 2 1 1210 15 500 3 2 2 1080 46 500 3	2		2	23	1:9	400	성	25	0.1	350	10h	9	0.8	1460	14	8	φ.	0
25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 65 31 761 52 500 1 26 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 40 5 21 930 34 500 4 26 1.9 20 0.1 350 10h 40 5 1365 20 460 2 460 2 460 2 460 2 460 2 460 2 460 2 460 2 460 2 460 2 460 2 460 2 460 2 460 2 460 2 460 2 460 3 460 3 460 3 460 3 460 3 460 3 460 3 460 3 460 3 460 3 460 3 460 3 460 3 460 3	31 761 52 500 1 21 930 34 500 4 1 1185 29 500 4 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 600 2 10 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 860 45 500 2 5 1080 46 500 3 5 1080 46 500 3	31 761 52 500 1 21 930 34 500 4 1 1192 29 450 2 0.5 1482 15 500 4 34 785 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 10 1492 14 500 6 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 2 1142 30 600 3 2 1142 30 600 3 2 1142 30 600 3	31 761 52 21 930 34 1 1192 20 0.5 1482 15 34 785 48 19 970 31 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 5 1142 30	31 761 52 500 1 21 930 34 500 4 1 1185 29 500 4 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 4 34 785 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 17 941 28 500 4 10 1020 4 500 1 11 1210 15 500 7 21 1080 45 500 7 21 1080 46 500 3 21 1080 46 500 3 21 1142 30 500 3	21		10	25	2.1	400	Sh.	22	0.2	1	1	ន	0.1	1390	10	450	4	0
25 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 52 21 930 34 500 2 25 2.1 400 2h 26 0.1 360 10h 40 5 1365 20 460 2 26 1.9 400 2h 26 0.1 360 10h 18 0.5 1482 15 500 4 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 0 34 785 48 500 1 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 12 26 934 35 500 4 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 12 26 30 14 40 5 500 2 26 1.9 400 2h 26 0.1 360 10h	21 930 34 500 2 5 1365 29 500 4 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 500 1 26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 10 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 3 5 1080 46 500 3 6 1080 46 500 3	21 930 34 500 2 5 1365 29 500 4 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 19 970 31 600 2 17 941 28 600 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 5 1080 45 500 3 2 1142 30 600 3	21 930 34 1 1192 20 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 10 1492 14 30 778 47 17 941 28 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 2 1142 30	21 930 34 500 2 5 1865 29 500 4 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 19 970 31 600 2 17 941 28 600 1 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 5 1080 46 500 3 2 1142 30 600 3	2		9	22	2.0	400	Sh.	22	0.1	350	10h	92	31	761	29	200		9
9 25 2.1 400 2h 26 10h 40 6 1865 29 500 4 9 25 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 18 0.5 1482 15 500 4 10 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 0 34 785 48 500 1 11 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 0 34 785 48 500 1 11 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 2 6 34 78 48 500 1 11 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 2 6 34 40 34 40 4 4 500 1 10 20 <td>5 1865 29 500 4 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 0.1 1492 14 600 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 7 21 850 45 500 3 5 1080 46 500 3</td> <td>5 1865 29 500 4 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 0.1 1492 14 600 6 17 941 28 600 1 1 1210 15 500 7 0.02 1520 5 600 3 5 1080 46 600 3</td> <td>5 1365 29 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 19 970 31 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 2 1142 30</td> <td>5 1865 29 500 4 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 19 970 31 600 2 17 941 28 600 1 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 5 1080 46 500 3 2 1142 30 600 3</td> <th>23</th> <td></td> <td>10</td> <td>22</td> <td>2.0</td> <td>400</td> <td>뛿</td> <td>25</td> <td>0.1</td> <td>350</td> <td>10h</td> <td>52</td> <td>21</td> <td>930</td> <td>34</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>၁</td>	5 1865 29 500 4 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 0.1 1492 14 600 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 7 21 850 45 500 3 5 1080 46 500 3	5 1865 29 500 4 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 0.1 1492 14 600 6 17 941 28 600 1 1 1210 15 500 7 0.02 1520 5 600 3 5 1080 46 600 3	5 1365 29 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 19 970 31 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 2 1142 30	5 1865 29 500 4 1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 19 970 31 600 2 17 941 28 600 1 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 5 1080 46 500 3 2 1142 30 600 3	23		10	22	2.0	400	뛿	25	0.1	350	10h	52	21	930	34	9	7	၁
9 25 1.9 400 2h 2b 35 1 1192 20 4b0 2 10 26 1.9 400 2h 2b 0.1 350 10h 18 0.5 1482 15 500 6 11 2b 1.9 400 2h 2b 0.1 350 10h 0 34 765 48 500 1 11 2b 1.9 400 2h 2b 0.1 350 10h 12 2b 394 35 500 1 11 2b 1.9 400 2h 2b 0.1 350 10h 12 0.1 14 15 0.1 14 15 0.1 14 10 14 10 2h 2b 0.1 350 10h 2b 0.1 14 15 0.1 14 10 14 10 14 10	1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 19 970 31 600 2 0.1 1492 14 600 6 17 941 28 600 1 1 1210 15 600 2 0.8 1376 10 500 7 21 850 45 600 3 5 1080 46 600 3	1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 19 970 31 600 2 0.1 1492 14 500 6 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 7 0.02 1520 5 600 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 600 3	1 1192 20 0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 19 970 31 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 1620 45 5 1080 46	1 1192 20 450 2 0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 19 970 31 600 2 0.1 1492 14 600 6 17 941 28 600 2 1 1210 15 600 2 1 1210 15 600 7 0.8 1376 10 500 7 5 1080 46 500 3 5 1142 30 600 3	24	T.	6	25	2.1	400	4Z	22	0.1	350	10h	₽	s ·	1365	8	200	4 (0
10 26 1.9 400 2h 26 10h 18 0.5 1482 15 500 6 11 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 0 34 785 48 500 1 11 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 23 19 970 31 500 2 11 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 23 19 970 31 500 2 11 26 1.9 350 10h 12 0.1 1492 14 500 2 10 26 2.0 360 10h 25 30 789 47 500 1 10 26 2.0 350 10h 26 10h 25 30 789 47 500 2	0.6 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 85 600 2 19 970 31 600 2 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 7 21 850 45 500 3 5 1080 46 500 3	0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 19 970 31 600 2 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 600 7 21 850 45 600 3 2 1142 30 600 3	0.5 1482 15 34 785 48 26 934 35 19 970 31 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 1620 45 5 1080 46	0.5 1482 15 500 6 34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 19 970 31 600 2 0.1 1492 14 600 6 17 941 28 600 2 1 1210 15 600 2 1 1210 15 600 7 0.8 1376 10 500 7 21 850 45 600 3 5 1142 30 600 3	24		G.	25	1.9	400	뛶	25	0.2	ł	I	ස	~	1192	<u>۾</u>	450	20 (20
11 26 1.9 400 2h 26 10h 0 34 785 485 500 1 11 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 12 26 934 35 500 2 11 26 1.9 400 2h 25 0.1 350 10h 23 19 970 31 500 2 11 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 25 30 789 47 500 1 10 26 2.0 400 2h 26 0.1 360 10h 25 30 789 47 500 1 10 26 2.0 360 10h 50 17 341 34 47 500 4 10 26 2.0 360 10h 14 14 14 10	34 785 48 600 1 26 934 35 500 2 19 970 31 600 2 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 3 2 1142 30 600 3	34 785 48 600 1 26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 0.1 1492 14 500 6 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 3 2 1142 30 500 3	34 785 48 26 934 35 19 970 31 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 1620 45 5 1080 46	34 785 48 600 1 26 934 35 600 2 19 970 31 600 2 0.1 1492 14 600 6 30 789 47 500 1 17 941 28 600 2 1 1210 15 600 2 21 850 45 600 7 2 1142 30 600 3	8		9	22	1.9	400	줘	22	0.1	320	10h	82	0.6	1482	9	3	· œ	00
11 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 12 26 934 36 500 2 12 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 23 19 970 31 500 2 11 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 25 30 789 47 500 1 10 26 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 26 17 941 28 500 1 10 26 2.0 400 2h 26 0.1 360 10h 14 1 1210 15 500 4 10 26 2.0 350 10h 19 0.02 1376 10 500 4 10 26 2.0 350 10h 19 0.02 1520 <td>26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 0.1 1492 14 500 6 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 7 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 3 5 1080 46 500 3</td> <td>26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3</td> <td>26 934 35 31 0.1 1492 114 30 178 47 17 0.0 15 0.0 1520 5 1142 21 1850 45 5 1142 30 46</td> <td>26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 0.1 1492 14 500 6 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3</td> <th>92</th> <td></td> <td>11</td> <td>25</td> <td>1.9</td> <td>400</td> <td>묎</td> <td>22</td> <td>0.1</td> <td>320</td> <td>10h</td> <td>0</td> <td>£ .</td> <td>38</td> <td>\$</td> <td>8</td> <td> (</td> <td>0</td>	26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 0.1 1492 14 500 6 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 7 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 3 5 1080 46 500 3	26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	26 934 35 31 0.1 1492 114 30 178 47 17 0.0 15 0.0 1520 5 1142 21 1850 45 5 1142 30 46	26 934 35 500 2 19 970 31 500 2 0.1 1492 14 500 6 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	92		11	25	1.9	400	묎	22	0.1	320	10h	0	£ .	38	\$	8	 (0
12 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 23 19 970 31 500 2 11 26 1.9 400 2h 26 0.1 360 10h 12 0.1 1492 14 500 6 10 26 2.0 400 2h 26 0.1 360 10h 50 17 341 28 500 1 10 26 2.0 400 2h 26 0.1 360 10h 14 1 1210 15 500 4 10 26 2.0 400 2h 26 0.1 360 10h 19 0.8 1376 10 500 4 10 26 2.0 360 10h 19 0.02 1520 5 500 4 10 26 2.0 400 2h 26 0.1 360 <td>19 970 31 b00 2 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 3 5 1080 46 500 3</td> <td>19 970 31 500 2 0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3</td> <td>19 970 31 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 850 45 5 1080 46 2 1142 30</td> <td>19 970 31 500 2 0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3</td> <th>27</th> <td></td> <td>11</td> <td>25</td> <td>1.9</td> <td>400</td> <td>2h</td> <td>25</td> <td>0.1</td> <td>320</td> <td>10h</td> <td>12</td> <td>88</td> <td>88 88 88</td> <td>32</td> <td>200</td> <td>.71</td> <td>ok</td>	19 970 31 b00 2 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 3 5 1080 46 500 3	19 970 31 500 2 0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	19 970 31 0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 850 45 5 1080 46 2 1142 30	19 970 31 500 2 0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	27		11	25	1.9	400	2h	25	0.1	320	10h	12	88	88 88 88	32	200	.71	ok
11 26 1.9 400 2h 26 0.1 350 10h 12 0.1 1492 14 500 6 9 26 2.0 400 2h 26 0.1 360 10h 25 30 789 47 500 1 10 25 2.0 400 2h 26 0.1 360 10h 50 17 941 28 500 2 10 25 2.0 400 2h 26 0.1 360 10h 19 0.8 1376 10 500 4 10 2.0 400 2h 26 0.1 360 10h 19 0.02 150 500 4 10 2.0 400 2h 26 0.1 360 10h 0.02 1520 5 500 7 10 2.0 400 2h 26 0.1 360 10	0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 600 3	0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 0.02 1520 5 500 7 5 1080 45 500 7 21 142 30 500 3	0.1 1492 14 30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 850 45 5 1080 46	0.1 1492 14 500 6 30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 0.8 1376 10 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	88		12	26	1.9	400	2h	25	0.1	320	10h	8	61	970	5	3	N (20
9 26 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 25 30 789 47 500 1 10 26 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 50 17 941 28 500 2 10 25 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 14 1 1210 15 500 4 9 26 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 19 0.02 1520 5 500 7 10 26 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 0 21 860 45 500 7 10 26 2.0 350 10h 32 6 1080 3 6 10 3 6 10 3 6 3 6 3 6 3 <td>30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 0.8 1376 10 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 600 3</td> <td>30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 2 1142 30 500 3</td> <td>30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 850 45 5 1080 46 2 1142 30</td> <td>30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 0.8 1376 10 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3</td> <th>R</th> <td></td> <td>11</td> <td>22</td> <td>1.9</td> <td>\$</td> <td>윊</td> <td>22</td> <td>0.1</td> <td>320</td> <td>10h</td> <td>12</td> <td>0.1</td> <td>1492</td> <td>14</td> <td>200</td> <td>9 ,</td> <td>> 0</td>	30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 0.8 1376 10 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 600 3	30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 2 1142 30 500 3	30 789 47 17 941 28 1 1210 15 0.02 1520 5 21 850 45 5 1080 46 2 1142 30	30 789 47 500 1 17 941 28 500 2 0.8 1376 10 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	R		11	22	1.9	\$	윊	22	0.1	320	10h	12	0.1	1492	14	200	9 ,	> 0
10 25 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 50 17 941 28 500 2 10 25 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 14 1 1210 15 500 4 10 25 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 19 0.02 1520 5 500 7 10 25 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 0 21 860 45 500 7 11 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 32 5 1080 46 500 3 11 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 3 1142 30 600 3	17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	17 941 28 0.08 1376 10 0.02 1520 5 21 850 45 5 1080 46	17 941 28 500 2 1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	ಜ		6	83	2.0	400	낂	22	0.1	320	10h	22	ස 	189	4.7	200	٦ (> 0
10 25 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 14 1 1210 15 500 4 10 2b 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 19 0.02 1520 5 500 5 10 2b 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 0 21 860 45 500 7 11 2b 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 32 6 1080 46 500 3 11 2b 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 13 2 1142 30 500 3	1 1210 15 500 4 0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	1 1210 15 500 4 0.8 1376 10 560 5 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	1 1210 15 0.8 1376 10 0.02 1520 5 21 850 45 5 1080 46 2 1142 30	1 1210 15 500 4 0.8 1376 10 560 5 21 850 45 500 7 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	33		2	22	2.0	400	뫿	22	0.1	320	10 P	ස	17	35	×9:	200	N .	0 (
10 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 19 0.8 1376 10 500 5 9 26 2.0 400 2h 26 0.1 350 10h 9 21 850 45 500 7 10 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 9 21 860 46 500 2 11 26 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 32 5 1080 46 500 3 11 26 2.1 400 2h 26 0.1 350 10h 13 2 1142 30 500 3	0.02 1520 5 500 7 5 500 7 5 500 8 5 5 500 7 6 5 500 7 7 6 5 500 8 6 5 5 500 8 6 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	0.02 1520 5 500 7 5 500 7 5 500 7 5 500 7 5 500 7 5 500 7 5 500 2 5 500 2 5 500 3 5 50	0.02 1520 5 10 21 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 3 5 50	32		10	25	2.0	400	2h	25	0.1	350	10h	14		1210	9	3	4	
9 26 2.0 400 2h 26 0.1 360 10h 19 0.02 1520 5 500 7 10 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 0 21 860 45 500 2 11 26 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 32 5 1080 46 500 3 11 26 2.1 400 2h 26 0.1 350 10h 13 2 1142 30 500 3	0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 2 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 2 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	0.02 1520 5 21 850 45 5 1080 46 2 1142 30	0.02 1520 5 500 7 21 850 45 500 2 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	33		10	25	2.0	400	2h	8	0.1	320	10h	61	8.0	1376	⊋ .	3	o I	20
10 25 2.0 400 2h 25 0.1 350 10h 0 21 850 45 500 2 11 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 32 5 1080 46 500 3 11 25 2.1 400 2h 26 0.1 350 10h 13 2 1142 30 500 3	21 860 45 500 2 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	21 860 45 500 2 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	21 850 45 5 1080 46 2 1142 30	21 860 45 500 2 5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	쫎		6	22	20	8	뿧	22	0.1	320	10h	61	0.05	1520	! م	38	- (> (
11 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 32 5 1080 46 500 3 11 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 13 2 1142 30 500 3	5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	5 1080 46 500 3 2 1142 30 500 3	5 1080 46 2 1142 30	2 1142 30 500 3 0 500 3	32		2	20	2.0	400	2h	22	0.1	320	10h	0	21	820	₹ :	3	77 (20
11 25 2.1 400 2h 25 0.1 350 10h 13 2 1142 30 600 3	2 1142 30 600 3	2 1142 30 600 3	2 1142 30	2 1142 30 600 3	98		11	20	2.1	400	뫄	얺	0.1	320	10h	82	ro.	1080	94	3	:o :	20
	は時間(hours)を創味する。	は時間(hours)を意味する。 II=存在する折出物およば介在物のうち数極が10μm以上ものの単位論簡当たりの個数1を意味する。	は時間(hours)を念味する。 I=存在する折出物および介在物のうち数径が10 μ m以上ものの単位論復当たりの函数」を意味する。	は時間(hours)を意味する。 III-存在する折出物および介在物のうち数径が10μm以上ものの単位面積当たりの個数」を意味する。 径Jを意味する。	87		11	器	2.1	400	2	25	0.1	320	10h	133	2	1142	န္တ	8	·-	9

[0085]

【表6】

Γ	Ţ	ωŢ	멸	<u>_</u>	_	_	_	J	~~			J	_	_	_	\ <u>\</u>					J	<u> </u>	_	00	1	<u> </u>		$\overline{}$		00	<u> </u>			1		
ļ		田子宮上	配	۲	<u> </u>			7	<i></i>		00	1			_	,	Ľ	_	_	-	7	_	_	_	7	_		_	7	_	_	_	_	1		
		量	<u>S</u> a	T	64	~	ص	1	20 0	4 60	6	N	7	† o:	o 0:	. 00	2	67	တ <u>(</u>		10	, o	m	<i>თ</i> (22 0	<u>-</u>	- 01	8	က	64 6	N 0	0 0	4 0	1		
	世	総	温の	200	8	දු	200		200	200	200	3	3 2	3 6	450	450	450	දු	8	3 5		\$ 65	450	<u>충</u>	3 5	2 5	450	450	450	ය දු	<u></u>	2 5	3 6	£0		
	•	編配和	38	8	46	စ္က	22	8	41	3 8	22.	3 8	8 5	7 5	3 %	3 53	40	83	83	3 ¥	3 8	8 8	27	83 8	225	3 8	3 5	4	27	8	8	8 8	3 5	#		
		31語	(AP)	750	854	901	1180	230	\$ 8 8	1.23	8		1002	113	1069	1076	970	975	1061	1059	1010	1049	1058	1055	1007	200	1062	950	1061	1006	954	1000	1002	200		
		<u>@</u>	(min)	ន	12	9	→ :	8	<u> </u>	<u> </u>	* 25	9],	۵ و	2.0	5 m	· -	12	35	eo -	٦ :	3	?; -	က	87	8	N 6	10	12	2	6	77	, c	77 E	S		
		Θ	(maymy)	8	8	6	0	23	8 9	3 13	321	32	2 °	0 <	> 5	3 22	27	28	8	o 8	8	3 5	ļ ico	88	27	S 5	3 8	<u>.</u>	42	42	£2 .	x o (888	23	「株成」の「hjiな構図 (trans) 対象体する。 のユーアムモニーセナチュモニョン アクチョン アクチョン からなか 製造が、ローコン・サービンの機能 (を使得する)	M.) Erebritor
		影処理	屋业	+	10 40	10b	10p	림	9	5 5	ğ	5	5	3 5	3 5	16	15 45	10h	101 101	g :		1 E	6	10h	<u></u>	5 5	1	ğ	10h	10h	<u>e</u>	g:	g 2		A-C10-0	i
9			混め	1	320	320	820	320	တ္ထင္ပ	200	32		တ္တန္	2 2	2 2	36	93 93 93	320	320	850		200	320	350	88	350	350	88	350	320	320	350	200	ı	が開発した	j B
嵌		冠王	原さ]=	0.1	0.1	0.1	0.1	Ξ;	7 F	0.1	0	 		3 5	, c	0.1	0.1	0.1	0.1	7,0		3 2	0.1	0.1			0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	4 m 0 m 4	1
			温の) K	123	28	8	25	22	8 8	ន្ត	SS.	ន	ន	8 8	3 %	25	ĸ	23	ន	ş	2 K	3 15	22	£	8 8	8 %	3 23	22	32	23	8	23 23	1	2	1
	製造条件	1回目熱処理	時間	48	4	ส	ส	성	Zh	ấ ද	14	ផ្ដ	ន្ម :	ន	5 5	4	Ŕ	윊	윊	ផុ	4	a 4	4 %	ส	rg F	ត្ត :	2 4	1 5	絽	Zh.	뛶	윊	42 :	2h	# SE #51.0	? E
	44	1回目	温の) §	\$ \$	\$	\$	400	400	\$ \$	\$\$	\$	\$	8	₹	₹	400	\$	\$	\$	3	\$ \$	3	\$	\$	\$ S	\$ \$	\$ \$	\$	춯	\$	\$	\$	\$	1	0C3E
		自圧延	順さ)°	2.1	1.9	1.9	2.0	1.9	6.6	202	20	20	6,6) (21 6 0 1	10.	20	1.9	1.8	?	0 0 0	4 -	2.0	2.0	9:0		; ~	20	1.9	1.9	2.0	20	2.1	16.	# IC 5 %
		1回目	調度) }	3 15	8	8	22	22	8 8	ខុង	26	18	18	8	8 %	3 15	22	25	8	S	8 8	3 %	3 83	22	8	នូខ	3 %	8	ន	22	22	22	22	3) 松美縣	45. +3.
		対状	選が	3 2	12	6	2	10	6	o \$	3 23	9	<u></u>	= :	= :	2 5	=	2	0	2	2	ន :	19	22	10	න :	2 5	2 5	===	=	12	=	2	6	「時間」の「h」は時間(hours)を意味する。 のようシャーエカナスセル他のソジ	(1)は、「台宮中に存在する町は魚は、
	[{	(I) (B)	Š	g	8 8	8	4	42	£3	<u>‡</u> ;	2 2	4	\$	\$	9	38	3 2	: 18	88	67	8	8	3 5	: 22	73	75	<u>و</u> و	3.5	- 82	ę	8	81	83	83	of halts	行列を行ったのかが
	Γ		K K	y,	3 5	8	8	40	41	왕 :	3 4	\$	46	42	& 4	∯ 2	3 2	2	33	2	22	<u>8</u>	~ œ	3 23	8	61	3 8	8 2	8	88	67	89	88	5	「魔鬼」	<u> </u>
	L	ı	_					_								+	ŧ	概		銮	į	\$5	_												j	

[0086]

出証特2004-3017031

【表7】

ſ	1	베	追出	Ţ.	-	-	0		\sim	0	0	00	0	0	0	0	7) () () () C		0	0	00		<u> </u>) ()() C		· C) C) () (3			
		曲げ加工性		Ļ		_	_	긔	_		_		Ĕ				+			_		+				7	_	_			F		_	_		+			
ŀ	֓֞֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֓֡֓		n Š	0	0.	0	က	3	2	<u>م</u>	က	so 64	က	တ	27	က	~	20 0	200	200	90	3 0	9	2	21	9	· ·	7 0	4 6	40	100			16	40	1			
	ш	総 性	H (2	3 2	38	8	8	500	200	8	8	38	g	200	200	200	200	200	25	200	ביים	3 2	28	500	200	8	38	38	3 8	3 5		2 2	3 6	2 4	200	3			
-	数は			+	_		_	-	-				┢		_		┪	_				t				7	_		_	_	╅╴	_		_	_	٦			
	l	海島田	8	\$ 8	3 8	8 8	8	30	34	8	8	श्च स्	83	83	2 6	8	Ñ	<u>~</u>	Si è	N 6	5 G	ă ă	۲ ×	∯ ₩	ಹ	čí i	N 6	5 6	75 č	n a	100	- i	5 ₹ —	F 0	ō ō				
		引張	MA CA	9 2	3 6	8	943	990	900	690	620	1123	19	058	8	85	92	99	200	8	2 S	2 2	3 2	365	ê	8	8	20 5	200	202	38	3 2	5 6 6 6		3 8	3			
				4	4 =	1 =	1 =	i =	Ξ	_			╀╌				┪	_		_	_	╈	~		_	┪			_		+	_		_		┪			
Ì	i	0	J	\$ *	S 6	7	* 00	0	ນ	-	_	1.3			27	~	တ	<u>ده</u>	<u>د</u>	~ ;	= =	7	o 4	18	21	2	_;	2 3	3 :	<u> </u>		1 :	3 E	3 :	= ;	$\tilde{\exists}$	_	•	
		_	6	ī,	3 6	· -	4 60	۔۔ ا		_		& 4	2	æ	_	_		&	S	<u> </u>	<u>ب</u> و	_	* -	4	9	_	eq :	<u>ਚਾ</u> :	<u>د</u> و	N 9	200	9 9	Σ. Ή.	> <	י קינכ	٥	1	米	
		Θ	į.	/ WW/PA	šĒ	- 1		1 00	Γ	တ	_	44	֓֡֞֜֞֜֞֜֡֡֡֡֡֡֡֡	64	က	<u>.</u>		ο 1	S) .	_	4	٦	_	· 673	· œ	٦		_	, GB	4.		- (ÜE	- ,			1		
	П	開	聖盤		3 6	3 6	16	6	ē	e e	즲	<u> </u>	é	S.	- 영	-do	10h	10h	ල ල	ල ද	<u> </u>	5	55	Ę	집	힘	о С	ස් දි	g :	g :	5 5	3 5	= t	5 5	5	割	Ì		
7		2回目熟奶油						_	↓_		_		+-				\dashv		_			┿	_			-	_	_			╌		_	-		-1		当	
银一		Н		1	3 5	8 8	3 %	8 85	8	 	8	350	6.	8	<u></u>	ಹ	86	86	ಣ	<u>مَ</u>	95 6	2019	5 5 	5 67		86	ಹ_	<u></u>	<u>جي</u>	65 G	20 0	-	- C	5 c	70 C	~	Ì	有	
mit		出	tú 計			3 2	3 5	5	0.1	0.1	0.1	0.0	10	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	7.	-			0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	리	3	C.	7.	0.7	3	•	66	
		2回目压延	度 (ن ا ا	5 1	3 ñ	5 K	100	153	妈	怒光	15	18	25	13	25	25		- 紹		SI:	S 1	3 15	 8 8	25	25	 얾	22	183 183		3 :	នះ	3	ន	器		골	
	-	ь.		4					╄				╁╌					┝	_	_		+					⊢	_			┿			_		ᅥ		70,00	
	製造条件	回目熱処理	時間	-	_		_		╄			a t	4					┡				-		_		_	⊢	ন	ন	নে '	ন	3	3 8	<u>ال</u>	~	23		質性	
		10B	選の	9	3 5	3 5	3 5	38	\$	<u>\$</u>	\$	충 등	3 8	9	8	\$	\$	홚	\$	춯	8	\$	35	\$ \$	\$ 8	\$	490	충	\$	\$	\$	₹	8	\$	\$	휭		きのが	
	Ì	100	-	_	<u>۔</u>			ם מ		. 0	0	0,0	3	· -		6	_	65	6	0.	<u>.</u>	6	0.0	<u>۔</u>	202		-:	œ.	0.	0.	<u>.</u>	- -	2.1	0	9	ن		多無	
		目圧延	_	4					122				100	1 64	- 64	1	_	┝				┥			-	_	-				-+			_		\exists	味する	TS & C	
	Ì	9	温度	9	2	3 5	8 8	9 k	3 15	8	22	22	영남	3 15	25	23	25	器	器	22	25	22	8 8	9 6	3 23	202	25	8	22	呂	岩	22	22	23	ĸ	絽	を)を	· 五	•
	l	短	海原	ဦ	23		= :	3:	: =	12	=	=:	2 9	3 6:	12	12	11	2	10	6	01	Π	2	ۍ <u>د</u>	2 2	11	2	6	10	92	9	=	12	=	Ħ	11	(hou	#4	1
	H	١.,		7					╄			88	4					├					_				⊢			112	4	<u> </u>	115	9	12	118	時間 の「hj は時間(hours)を意味する。	①は、「合金中に存在する折出物および介在物のうち数理が10μm以上ものの単位両視当たりの個数」を意味する。	1
	Ľ	 (∏	ž						4-				+		_			₩-		_		4					╄	_	_		-+	-				2	101	4	
		:	\$₹ 8 1		Z	22	25	4 5	3 8	35	: 82	2	8 8	5 &	8	25	-66	8				لب		3 8	3 2	8	8	97	88	8	ğ	2	<u> </u>	<u> </u>	<u>Š</u>	10	臣	ë	
	L		_														¥		뫲		盔		<u>æ</u>				_	_]		

[0087]

【表8】

П	u)	I	坦	L	_	_	_		7					Ţ	_	_			<u>J</u> ,		\ \			Ţ		_	\		<u></u>	_	\sim	\sim	\overline{A}	\sim	 o	<u> </u>		<u> </u>	7
	母が各工権	L	品			, C) () ر —	7				20	1	_	_		_	7	_	_		_	7				_	\vdash	_	_		7	_	_	_	_	_	1
	1	α	3	2	6	3 6	4 0	N2 (7	27	20 0	20 (20 00	1	4 0	0	7 '	21 0	7	~·	٠,	-	٦ -	٠,		٠.	00	100	<u>ω</u>	01	8	_			. N	. 7	N .	4 0	1
雅	新	į.	ျှည	50	202	8 6	3 5	3	9	220	8	2	200	38	38	3 5	3	2	3	2 50	5	3;	4	450	450	Ş Ş	450	45.0	<u>\$</u>	8	450	කු	නු	<u>දි</u>	를 달	3	220	3	2
	4.	华司年	3	25	8	3 8	* 6	77.	31	8	e :	31	S 4	ş;	\$ 5	8 8	33	% :	3	3 8	2 6	2	88	3	60 t	8 9	ຊ ຄ	3 5	6	49	42	25	49	43	25	82	12	~	┙
	かと	1	MP (g	979	8	8 8	3 8	266	989	865	1991	88	1012	OS S	⊋; A;	200	3	888	920	601	594	361	3	980	2	250	1201	9	1210	946	867	771	911	871	94	1028	1295	1467	348
	@)	(min)	ğ	, F	3 :	# :	=	9	<u>∞</u>	6	13	~ ?	2	χο,	(133	12	77	ဓ	200	82	22 6	3	8 8 8	3 5	3 8	3 %	18	22	ౙ	8	32	32	22	13	8	2 :	2
	€)	(Ma/mm3)	a	9 0	5 م	S	8	2	ខ	2	#	3 ;	S	3	56 5	္က	35	82	පු	\$	ន	25	40	8 4 :	7 6	3 5	8	35	æ	23	28	69	85	83	11	92	ഗ ;	2h 25 0,1 850 10h 16 1 15 948
T			庭盤	Ę	3 5	5	9	년 명	10h	10h	10h	년 연	<u>6</u>	5	do:	10p	년 년	10h	10h	10h	1 0	10h	<u></u>	Ę S	ą:	u0;	<u> </u>	5 \$	10	10h	10h	10h	10h	10h	칕	10h	10h	5	10h
١	の同日生産が発		3) ig	2 6	3 5	200	320	350	350	<u>2</u>	320	ි සි	200	200	320	820	960	850	8	320	320	9	350	8	200	<u> </u>	2 2	3	350	320	350	350	350	8	8	8	<u>ක</u>	850
X)	地过田		U E		5 6	, ,	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		3 2	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	の回日		£ 5	į	3 5	8 8	S	52	25	33	83	22	18	S2	8	K	絽	8	22	25	8	岩	윉	25	8	8	8	3 8	3 %	2 15	K	25	22	22	器	22	22	23	22
製造条件	10 TH 10		室盤	é	₫ a	5	z z	ద	2 P	SP PP	셗	2h	ផ	Z	윊	몺	ZP ZP	윊	2h	Ч 7	ধ	뫿	깒	2h	Zp	g.	r K	a a	8 g	í	ধ	ধ	묎	묇	윊	윊	윊	뛶	Zh
	A COLD SOLATOR		# 2) {	3 5	3	\$	8	400	2 6	\$	400	8	\$	\$	\$	8	400	400	001	40	400	9	400	400	8	\$	\$ 3	3 8	Ş	\$	\$	9	\$	8	8	\$	Ş	8
١	ACT.		F (1		5.0	7.0	2.0	20	2.1	20	2.0	2.1	1.9	1.9	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	2.0	2.0	2.1	20	2,0	240	9 6	2.0	20	1.9	2.0	20.7	2.0	1.9	2.0	2.0
	- 1918		温の)	3 8	3	8	22	292	ន	22	22	123	22	엃	23	22	22	32	25	25	33	22	8	25	23	22	8	S &	3 5	3 15	2	22	25	23	22	82	83	22
	4	Z I	图 S		= •	o	9	2	91	Ξ	==	91	12	2	11	12	2	11	91	91	11	11	6	11	6	=	2	≘ ;	= =	; =	12	2	2	Ξ	6	10	2	9	11
	他们		Ŋ.	ļ	ATT.	22	121	122	123	124	126	126	127	128	129	.130	131	182	133	ස	51	62	53	54	32	28	22	8	200	3 3	142	48	4	145	146	147	148	149	150
		☆☆	 }	3	9 !	104	8	109	110	Ξ	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	126	126	127	128	8	3	100	3 8	184	135	136	137	138	139	140	141
1		2	<u> </u>	ፗ	_			_											_		ĸ	巛	否	\$											_				

[0088]

【表9】

٢]	Ħ	唐	T.			_	×	×	_	·	~	×	Ţ		×	×	×	,	×	×	×	×	×	×	×	\Box					
		田げ加工は	作	+	<u>~</u>	1	× 	_	7	_	_	_	<u>^</u>	4	_	<u>^</u>	_	_	4	_	<u>^</u>	<u> </u>	_	4	_	_	╣					
	ľ	Ė	m (<u></u>	ဘ	1 :	ro ·	က	က	တ	en .	တ	တ	82	<u>ო</u>	က	ಣ	တ	3	ಌ	4	-	9	മ	ഹ							
	빏	能	選の	9	200	1	320	320	\$	\$	සු	සූ	සූ	န္တ	8	320	350	320	350	350	350	320	350	කි	320	320						
	-	超電路	3	3	41	1	15	19	42	75	絽	ន	45	45	₹	8	ន	83	40	33	15	8	œ	15	12	12	1					
		高	製魚	MPa)	628	1	0001	482	909	220	210	733	98	720	710	750	92	780	720	750	980	1420	1206	1063	1059	1059	1	•				
		<u>@</u>	,	E E	81	ı	88	88	93	88	88	25	ස	42	43	46	49	41	48	29	10	88	12	က	က	6 7	1					
		Θ		(@ /mm _x)	×100	ı	×100	×100	>100	>100	× 18	×100	×100	>100	>100	\$I^	81×	% 100 100 100	× 100	>100	×108	>100	>100	>100	>100	×100	1			S de designation of	①は、「合金中に存在する行出物および介在物のうち数をが「0με以上ものの早回国教会にうの智力をあれずる。	
		加速	整	-	10 40 40	ı	101 401	10 8	10h	10h	10b	10h	<u>원</u>	년 연	10h	10h	10h	10 10	10h	101 FP	10h	10h	10b	10h	10h	10h	1			(
0		2回目無処理	調研	<u> </u>	320	ı	350	920	360	င္တ	99	350	320	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	1					
嵌		Г	東	(mm)	0.1	0.1	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1			3	800m	
		2回目圧延	温度	<u>છ</u>	22	器	26	22	22	£	22	22	22	25	25	25	25	8	32	22	22	22	22	22	25	83	22	*75.	¥7Ф.	1		
	製造条件	照見	1	24.185	TP TP	প্র	뙶	뚕	2	农	2	2h	셗	2h	8	2	ا چ	1 5	1 5	2	Z,	2h	2h	Zh	ZP	뙪	স্থ	を表す		;	2E2/10	
		1回目影処理	超開	<u>ည</u>	400	40	400	9	400	8	600	8	400	400	400	\$	\$	9	99	400	\$	9	400	400	400	400	400	をかれる	をかれる		無のうち	
		目圧延	¥ E	(mm)	2.0	1.9	1.8	1.8	2.0	2.0	2.1	2.1	2.0	0 %	9.0	20	16	16	10	0	202	13	1.9	2.1	20	2.1	2.0	[8]は、化学組成が本発明で規定される範囲を外れることを意味する。	[4]は、製造条件が本勢駅で規定される範囲を外れることを怠味する	#15°	されなか無	
			温無	වු	22	22	23	25	32	125	3 1	2	8 %	8	3,5	8 %	g c	3 %	i e	3 15	# K	1 ts	8	25	8	123	ន	TC模定	を発する	iers) frid	が氏質	\$6.
		要	海田	<u>ශී</u>	2	6	21	Ξ	0	2	*60	; ⊆	860	jo	760	2 5	*60	7 =	160	3	3 σ	, 01	=======================================	2	9	1	=	50米第	が本郷	图(中	存在する	うを意味
		御	;	ġ	#1	*5√3	*čr.	*	, 0	. 6	7 %	12	; g	9 8	3 5	1 5	1 6	3 8	3 8	g	19,4	195	186	137#	130	199	140#	が	無治条件	数数 の「hilt、数数 (hours)を解析する。	金色	②は、「結晶粒径」を意味する。
			文 (字			61	ന	4	· u	9 6		- a	0 0	۶ د	T	•			# "	5 G	1 2	; «	6	<u>ار</u>	2	22	8	18.1	* <u>;</u>		8	- 100
	L	_	<u></u>		匚				_	_		_				2	Ø.	<u> </u>										1				

[0089]

曲げ加工性の欄の「評価」は、引張強度TSが800MPa以下の板材では $B \le 2.0$ を満たすもの、引張強度TSが800MPaを超える板材では下記の(b)式を満たす場合を「〇」とし、これらを満たさない場合を「 \times 」とした。

[0090]

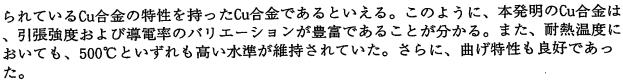
 $B \le 41.2686 - 39.4583 \times \exp[-\{(TS - 615.675) / 2358.08\}^2]$ · · · (b)

[0091]

図6は、各実施例の引張強度と導電率との関係を示す図である。なお、図6には、実施例1および2における本発明例の値をプロットしてある。

[0092]

表5~9および図6に示すように、本発明例1~141では、化学組成、ならびに析出物および介在物の合計個数が本発明で規定される範囲にあるので、引張強度および導電率が前述の(a)式を満たしていた。従って、これらの合金は、導電率および引張強度のバランスがBe添加Cu合金と同程度またはそれ以上の高いレベルにあるといえる。また、本発明例121~131は、同一成分系で添加量および/または製造条件を微調整した例である。これらの合金については図6中の「△」で示すような引張強度と導電率との関係を有し、従来来知



[0093]

一方、比較例1~4および17~23は、Cr、TiおよびZrのいずれかの含有量が本発明で規定される範囲を外れ、曲げ加工性に劣っていた。特に、比較例17~23は、第1群~第5群の元素の合計含有量も本発明で規定される範囲を外れるので、導電率が低かった。

[0094]

比較例5~16はいずれも本発明で規定される化学組成を有する合金の例である。しかし、5、7、9、11、13および15は鋳込み後の冷却速度が遅く、また、比較例6、8、10、12、14および16は溶体化処理を行ったために、いずれも析出物および介在物の合計個数が本発明で規定される範囲を上回り、曲げ加工性に劣っていた。更に、溶体化処理を実施した比較例は、同じ化学組成の本発明の合金(本発明例の5、21、37、39、49および85と比較し、引張強度および導電率に劣る。

[0095]

上較例2および23は、2回目圧延で耳割れがひどく試料採取が不可能であったため特性評価に到らなかった。

【実施例2】

[0096]

次に、プロセスの影響を調査するために、表 $2 \sim$ 表 4 に示すNo. 67、114 および127の化学組成を有するCu合金を高周波溶解炉で溶製し、セラミックス製の鋳型に深さ15mmまで鋳込み、厚み15mm×幅100mm×長さ130mmの鋳片を得た後、鋳造直後の温度である900 Cから450 Cまでの温度域において噴霧冷却により所定の冷却速度で冷却した。この鋳片から表 10 \sim 1 2 に示す条件で供試材を作製した。得られた供試材について、上記と同様に、析出物および介在物の合計個数、引張強度、導電率、耐熱温度および曲げ加工性を調査した。これらの結果も表 10 \sim 1 2 に併記する。

[0097]

【表10】

Γ]	삔	阜		<u> </u>	$\overline{}$	_	\Box	_	\sim	<u> </u>	<u> </u>	\prod_{i}	00		<u> </u>	$\overline{}$	\Box	\sim	<u> </u>	<u> </u>		٦						— م		<u> </u>	<u> </u>				
		田子道上位	型	0	<u> </u>	_	_	7			_		4	_	_	_	_	7			_	_	4	_				4		_		_	4			
			(R)	2	7	~	٠ co	es	es	~	<u>භ</u>	<u>ه</u>	~ ·	9	m (י כי	ന —	~	က	က	~	Ν.	2	œ ·	N (24 0	71 '	7	N	~	es .	~				
\$	H F	歌	温い	200	88	දු	8	සි	සු	\$	20	200	잃	200	200	දු	දි	දූ	200	සු	දු	8	띪	8	200	9	3		3	8	දු	\$	뎷			
			# 38	32	88	8	27	22	23	32	24	22	12	ន	KS :	7	72	沒	27	22	8	3	8	9	င္တ	£ :	₹ :	₩.	35	ဗ္ဗ	32	\$	8			
	ŀ	迷	MPa)	64	51	948	1051	8	 198	23	1052	148	120	88	1050	1115	116	1116	115	1110	325	8	88	249	25 25 26	25 5	3 5	22	920	88	920	347	014			
-	<u>.</u>	nr ⊗	3 8 m	⊢	_			4	_		_		-1	<u>۔</u>				-				-		_				╅	_				긕			
ŀ		<u> </u>	<u></u>		-	_	_	-			_	_	-		_	<u> </u>	_	9	0	_	_	_		_				7	_	_	_	~	_			
	,	Θ	mw/@/)	8	68	99	4	=	0	83	42	45	8	\$	82	15	0	0	0	0	0	0	0	42	22	18 18	92	8	4	43	0	2	22			
ľ	٦	更	関系	1	ı	1	ı	1	1	١	ł	₹	¥	Ār	ı	ı	ı	1	ı	ı	1	1	1	1	ì	1	ı	1	1	1	ı	ı	_			
		3回目熱処理	輕	ī	1	l	ì	1	ı	1	1	41	2h	ଞ	i	ı	1	1	1	j	ì	1	1	ı	1	ı	i	ı	ı	ı	ı	1	1			
١		98	温の	ı	1	ı	ì	ı	1	1	I	300	300	280	ı	1	ı	_	1	1	l	ļ	1	1	t	1	ı	1	l	1	l	ı	1			
Ì		田田	軍さ (mm)	1	1	ı	1	1	ŀ	ì	ı	0.1	0.1	0.1	ı	ì	1	i	1	1	1	1	1	ı	١	ı	ı	1	1	ı	1	1	1			
2		皿		╄	1)	ı	7	1	1	ł	22	200 200	25	ı	1	1	1	1	1	1	1	ı	ī	ı	i	1	ī	1	ı	ı	ŀ	1		£7 &	47
牧		H	が発展が	╂~~	Æ	4	Æ	Ar	Ar	٨Ł	¥	Æ	Ar	Ąr	Ar	ĄŁ	Ār	Æ	¥	Æ	红	哲		Ar	Ar	Æ	탱	¥	Æ	Ar	Ar	Ar	Ar		1847.	-
"		2回目熱処理	1000	ē	10 H	10 40	10h	10h	10h	10h	10h	10h	10h	10h	셤	10h	20h	30m	ē	10h		絽	30m	10h	10h		<u> </u>	10h	10h	18h	24h	10h	10h		ff of	1000
	#	2回	運じ	100	320	350	320	350	820	360	350	350	350	350	\$	_	8	-	⊢		880	8	8	360	88	350	320	350	350	325	38	360	350		で時効を	SALES OF
	製造条件	压锤	E C	2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	<u>-:</u>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.2		「ス雰囲気、「真皮」は13.3Paの真空中、「大気」は大気中で時効を行ったことを意味する。	これによって ようしょうせいしん ここに しょうく はていきしん 日本 こかがけ サン
		ш	## (2)	183	23	岩	22	25	22	23	22	200	250	250	恕	88	88	200	200	250	沒	22	8	88	28	83	83	25	26	22	22	28	22		K	444
ĺ			まる	1	¥	Ą.	Æ	Ąr	¥	Æ	¥	Æ		\vdash	Ar	¥	_		亞		지	¥	Æ	¥	Æ	Ar	¥	Ar	Ar	Æ	Æ	ĀĽ	Ar		黄笠中	. 47
		目熱処理	聖	ZP ZP	성	뫿	প্র	র	ន	র	র	Ħ	셤	셗	뫾	셤	Z Z	ধ	ន	윊	성	10 E	101	72h	72h	뫿	ង	絽	Zh	র	絽	뮋	r R		3.3Pa0	1
		回	風の	8	\$	8	\$	8	\$	400	8	8	\$	8	\$	\$	8	400	\$	8	8	220	200	350	88	\$	8	400	400	400	8	8	8		ながけ	5
		五		-	8,2	80	5.1	4.9	4.9	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	90	90	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	8.1	7.8	8.0	5.1	4.9	4.9	9.0	9.0	を意味する。	10.10	****
		冒	M C	1 2	- -	8	8	- R	25	岩	8	22	22	22	25	z	22	2	8	350	450	23	22	ន	22	25	22	22	25	28	28	- K3	8	10.00	がスポ	4.40.00
		見	速度 過度 厚さ (CE) (CE)	22.0	2.0	0.0	20	0	0.0	9	0.5	12	0.5	بع	0.0	0.0	0.0	0.0	00	0.0	90	0.0	0.0	8	0.0	0.5	2.0	0.0	1.5	-0.5	10.0	0.0	5.5	[時間」の「hit、時間(hours	「雰囲気」の「か」はアルゴング	A
	_	用口	N E	1		_	_		匚			_	_	159		_	_	_	#=		_	_		厂	_		114 2	_	114 (#	P[√JQ	4
	4		<u> </u>	╇	143 6				▙					152		_	_		┺	_			_	!			165		 —					e e	田外	
		È	X K	F					בו	-	-	-	_	-	_	_			, EE			_	_	1=		_	_	_	בו	_	_	_		┟Ĕ	-	. (

[0098]

【表11】

1	Ţ	ш	围	_	_	_	_		_	_		_	\Box	_	_		_	\Box			_		\mathcal{I}					1	_	_	_		J				
	Ī	田子加工位	雷	0	_	<u> </u>	_	4	_	_	0	0		_			_		_	_	_	_	7			_			_	-	_	<u> </u>	1				
į		田田	B	8	တ	οl ·	~	~	~	~	87	~ ~	77	64 (~ 6	ص ·	27	~	~	20	~	N (7	~ •	~		, c	4 6	_		4 4	· ·	<u>"</u>			•	
	数数	総確	温の腹の	200	8	දු	200	င္ဆ	20	දි	200	20	8	8	8	8	₹ 2	8	දු	දි	8	8	8	200	320	3 2	2	≩ §	3 8	3 5	3 8	3 €	3				
		制港	# 33	82	92	33	8	젊	22	22	æ	21	89	ജ	3	27	7	\$	\$	41	\$	ဓ္ဌ	32	27	بر من	3	3 8	3 8	3 6	3 5	1 0	3	53				
		過光	MPa)	9201	160	352	98	1046	1025	027	620	650	윷	88	2	<u>2</u>	8	47	964	 68	<u>6</u>	920	32	8	945	989	717	776	3 6	222	070	33	89				
	J	<u>@</u>	(mm)	-				-1	·				-			_	_	┥					┥	_		9		+	_	ם ע			4				
	H	_		┝		_		\dashv					-		_		_	7		_		_	\dashv		_			+		_			\dashv				
		Θ	(∰/mm	54	4	35	32	S2	0	0	0	0	٥	о	0	ස	22	8	52	42	8	<u>∞</u>	22	0	12	0 (5	9	۱ د	٥ م	> (-	2				
	П	戰	開系	Ā	¥	Ar	ı	1	-	1	}	l	1	1	ì	1	1	ı	l	1	ı	ì	ı	1	ı	1 -	Æ	į	H.	¥	1	1	1				
		3回目熱処理	藍盤	드	ZP	쫎	ı		1	ŀ	1	1	1	1	1	l	1	ı	l	1	1	1	1	1	I	1 :	4	1 8	4 2	5	ı	ı	1				
		<u> 3</u>	温度(30)	8	8	88	1	1	1	1	ł	1	1	1	1	ı	1	1	1	ı	1	1	1	I	1	1	8	ı	3	200	1	l	ı				
		日圧延	斯(mm)	0.1	0.1	0.1	1	1	ı	1	1	ı	1	I	ı	1	ı	ı	ı	ı	ı	1	-	1	1	1	0.1	0.15	3.	0.1	I	ı	1				
_		3回目	(2)		22	22	ı	1	1	1	1	ì	-	ī	ı	ı	ı	l	1	1	ì	1	1	1	ì	1	29	200	20 5	22	ı	ı	1		# 1 24	ć	
数		Г		뫱	템	Æ	Ar	Ar	Ar	Ar	뭾	Ar	Ar	Ar	Æ	Ar	ı	Ar	真空		Æ	ĄŁ	Ar	Ar	Ar	Αr	¥.	₹.	7	₹.	¥	¥	₹		144 H	Tabi	
-17		目熱処理	屋盤	Ę	10h				┢				10h	2h	ē	10 40		_	10b				18h	24h	10h	401	10h		<u> </u>	년 전 :	9	- - - -	징		おかれ	Aleny.	
	井	恩	の関係	320	200	320	8	320	Η_	8				_	-	350	_		350	350	350	350	325	300	38	320	350	200	200	200	2	8	ន្ល	;	お教物は		
	製造条件	田道田	m (m	1	_	0.2	0.2	0.2	170	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	0.7	200	7.0	7.0	7.0	0.2	5		ス雰囲気、「真空」は13.35mの真空中、「大気」は大気中で時効を行ったことを意味する。 ************************************	出版だよび介有部のうち四後なパロJm以上ものの平田田南当だりの町政」を称える。 :	
		2回目	題の	1	22	22	83	23	22	器	岩	23	22	25		8	8	8	ĸ	22	22	22	ន	25	8	53	౭్ణ		22	22	25	8	25		1. XX	4	
		H		Ā		_			<u> </u>					_			7		⊢		Ar	_	_	Ar				+	_	₹	Æ	Ar			다	TU JI ME	
		目影処理	整盤	+	_	_			세			<u>-</u>		-	E S	72h	쥖	72h	윊	뫿	셤	র	堢	ų.	ส	윊	셤	al.		된 성	~ 뭐	-			(3Pa0)	entero.	
		<u>=</u>	温の		60	8	8	400	90	8	8	8	\$		_	320	_		-	\$	8	400	8	8	8	8	8	흵	8	\$	8	\$	8		いない	#E07;	
	l	王连	画は、		9.6	9.0		_	H			_	_	├	-	_			7.9			_	_	┝	9.0	9.0	9.0	9.0	0.5	9.0	9.0	9.0	9.0	14 de	1000	だいな	
		1018	#X 7	1_					-										-					┡		_		KS					_			正知 2	å
		F	選を	╅━		0.6	_	_	Ι.			_					_		t	_	-	0.5		T				7	ю		_	_	0	「時間」の「h」は、時間(hours	「韓国気」の「ト」はアルゴンが	①は、「含金中に存在する前 例は「は5%ないを発生する	367、有面粒性1分水平9分
	Ļ	_		+					╁				-	╀	_				╌					╁	_	127 0		-			127	127 10.	127 10	がお	J. Arjit	作以中心 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1	
	Ľ	(I)	Š	2 114				_	-					┺					┡			190	_	┡-	198 12						1 <u>99</u>		_	1010	開発」の	1,189	, r
		i	X	172	17	174	12	176	13	178	-	180	181	122	183	184			明 187		31	31	15	==	27	<u> </u>	=	픠	197	=	<u> </u>	ಷ	201	2	*	5 €	\$
	1			_				_	_						_				_								_		_				_				

[0099]

出証特2004-3017031

【表12】

[0100]

表 $10\sim12$ ならびに図6に示すように、本発明例 $142\sim209$ では、冷却条件、圧延条件および時効処理条件のいずれもが本発明で規定される範囲にあるので、析出物および介在物の合計個数が本発明で規定される範囲のCu合金を製造することができた。このため、本発明例ではいずれも、引張強度および導電率が前述の(a)式を満たしていた。また、耐熱温度も高い水準が維持され、曲げ加工性も良好であった。

[0101]

一方、比較例24~38では、冷却速度、圧延温度および熱処理温度が本発明範囲から外れるため、析出物が粗大化し析出物の分布が本願発明範囲から外れ曲げ加工性も低下する。

【実施例3】

[0102]

表13に示す化学組成を有する合金を大気中、高周波炉にて溶解し、下記の2種類の方法で連続鋳造した。液相線温度から450℃までの平均冷却速度は、一次冷却と水噴霧を用いた二次冷却によって制御した。なお、それぞれの方法において、溶解中は溶湯上部に木炭の粉末を適量添加して溶湯表面部を還元雰囲気とした。

[0103]

<連続鋳造方法>

- (1)横引きでは、上継ぎにて保持炉に注湯したが、その後は同様に木炭を添加して酸化を防止し、グラファイトモールドを用いた間欠引き抜きで鋳片を得た。平均引き抜き速度は200mm/minであった。
- (2) 竪引き法では、タンディッシュに注湯後は同じく木炭で酸化を防止し、タンディッシュから鋳型内へはジルコニア製浸漬ノズルで同じく木炭粉末で覆った層を介して溶湯プール中へ連続注湯した。鋳型は銅合金製水冷鋳型に厚さが4mmのグラファイトを内張したものを用い、平均速度150mmで連続引き抜きした。

[0104]

なお、それぞれの冷却速度は、鋳型を出た後の表面を熱電対で数カ所測り、伝熱計算と の併用によって算出した。

[0105]

得られた鋳片は表面研削した後、表14に示す条件で冷間圧延、熱処理、冷間圧延および熱処理を施し、最終的に厚さ200μmの薄帯を得た。得られた薄帯を用い、上記と同様に、析出物および介在物の合計個数、引張強度、導電率、耐熱温度ならびに曲げ加工性を調査した。これらの結果も表14に併記する。

【0106】 【表13】

表 13

化学組	成(質量	上%、残	部:Cu	トひよは	(純物)
Cr	Ti	Zr	Sn	œ.	Ag
1.01	1.49	0.05	0.4	0.1	0.2

[0107]

【表14】

									笼	14					İ			۱		ſ
					"	製造条件	۱										**	特件		
	每开	傳込	報史	100	回目圧延	쁻	回目熱処理	闡	2回目圧延	E	12回	2回目熱処理	豐	Θ	0	31.00	強電池	彩箱	曲げ加工性	#
空		超	製	題	받	温度	1	器	鰮	海岸	温度	at a	思			倒網		盟	m	提
が代	(mm×mm)	ည	ကို	වි	(mm)	<u> </u>	经	ベ	છુ	(mm)	3		岷	(E /mm ⁹) (µm) (MPa)	(mrl)	(MPa)	(%)	Ş	3	
華马路	4-	1350	22	32	2.5	ş	됞	₹	×	0.2	820	4	¥	2	3	1180	40	200	-	0
老		1340	2	280	ıo	400	ส	Æ	200	0.2	350	4	Αr	2	2	1250	42	200	-	0
er, re	Jĕ	帝田舎お	おか世	10万年	3.00 June	097 B	の単位画	観当たり	OF BRUE	*#¥5										
(OIT, T	②は、「結晶粒径」を意味する。	٠ <u>.</u>																		

[0108]

表14に示すように、いずれの鋳造方法においても高い引張強度と導電率の合金が得られ、本発明方法が実際の鋳造機に適用できることが分かった。

【実施例4】

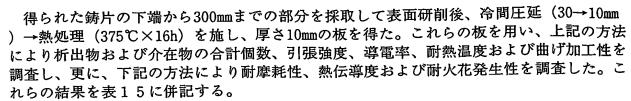
[0109]

安全工具への適用を評価すべく、以下の方法で試料を作製し、摩耗性 (ビッカース硬度) および耐火花性を評価した。

[0110]

表15に示す合金を大気中、高周波炉にて溶解し、ダービル法によって金型鋳造した。即ち、図7(a)に示すような状態で金型を保持し、木炭粉末で還元雰囲気を確保しながら約1300℃の溶湯を金型に注湯した後、これを図7(b)に示す様に傾転して図7(c)の状態で凝固させて鋳片を作製した。金型は厚さが50mmの鋳鉄製としその内部に冷却用穴を開けて空気冷却できるように配管した。鋳片は注湯が容易になるように楔形とし、下断面が30×300、上断面が50×400mm、高さが700mmとした。

[0111]



[0112]

<耐摩耗性>

供試材からそれぞれ幅10mm×長さ10mmの試験片を採取し、圧延面に垂直で、且つ圧延方向と平行な断面を鏡面研磨し、JIS Z 2244に規定される方法により、25℃、荷重9.8Nでのビッカース硬さを測定した。

[0113]

<熱伝導度>

熱伝導度 [TC(W/m・K)] は、上記の導電率 [IACS(%)] を、図5中に記載の式「TC=14.804+3.8172×IACS」から求めた。

[0114]

<耐火花発生性>

回転数が12000rpmの卓上グラインダーを使用しJIS G 0566に規定される方法に準じた火 花試験を行い、目視により火花発生の有無を確認した。

[0115]

なお、下断面から100mm位置の鋳型内壁面下5mmの位置に熱電対を挿入して測温し、伝熱 計算から得た液相線に基づいて求めた450℃までの平均冷却速度は、10℃/sであった。

[0116]

【表15】

ſ	473	<u>e</u>	#	``	1		_,	<u> </u>	<u></u>		
	火花	発生の	有無	# ************************************	雑	無	兼	有り	有り		
	整币	導度	(W/m·K)	175	122	167	129	19	20		
	聖	乾性	(Y)	287	369	307	312	425	6		
	曲げ加工性		##.	0	0	0	0	×	×		
	曲げ加	8	(R/t)	1	7	-	7	ဖ	9		
	型器	温度	(°C)	400	450	420	450	320	350		
	\$ ##	新	(%)	42	28	\$	30	-	-	数」を意味す	
^	引張	湖	(MPa)	920	1204	989	1006	1398	1312	当たりの個	
後 し じ	((m)		25	12	20	18	2	-	4位日第	
ile.	(Э	(mm/g)	28	9	21	22	× 80,	>100	および介在物のうち粒径が10μm以上ものの単位面積当たりの個数」を意味す	
			Age	0.10	ì	0.80	0.30	0.50	1	径が10μ	
			α.	10.0	1	0.02	0.05	0.10	0.10	のうち物	
	組成(wt%)		S	1.00	0.40	0.80	0.50	1	0.10	びか世	
			Zr	1.00	1	0.01	090	5.20	5. 5.	所出着お	rê Pê
			F	0.8	1.5	1.0	0	900	0.05	①は、「合金中に存在する析出物	②は、「結晶粒径」を意味する。
			ပံ	1.5	1.0	0.5	10	1	5.00	合金中に	結晶粒径
	4.8			210						٦.	S T
					本発配室				式数囱		

[0117]

表15に示すように、本発明例210~213では、耐摩耗性が良好で、熱伝導度も大きく、 火花が観察されることはなかった。一方、比較例39および40は、いずれも本発明で規定さ れる化学組成を満たさないため、熱伝導度が小さく、火花が観察された。

【産業上の利用可能性】

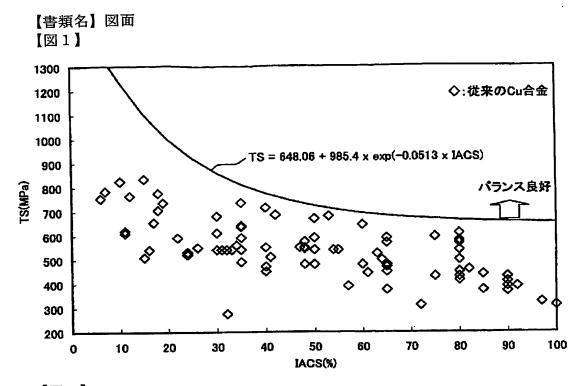
[0118]

本発明によれば、Be等の環境に有害な元素を含まないCu合金であって、製品バリエーションが豊富であり、更に、高温強度および加工性にも優れ、更に、安全工具用材料に要求される性能、即ち、熱伝導度、耐摩耗性および耐火花発生性にも優れるCu合金、およびその製造方法を提供することができる。

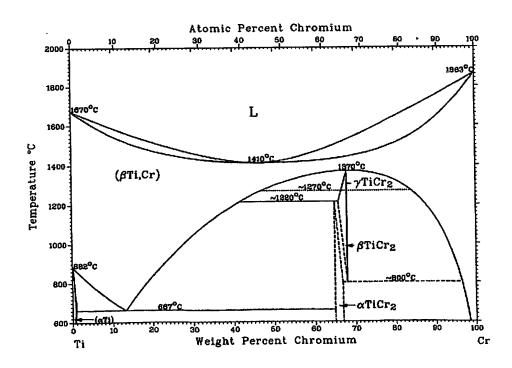
【図面の簡単な説明】

[0119]

- 【図1】非特許文献1に記載されたBe等の有害元素を含まないCu合金の引張強度と導電率との関係を整理したものである。
 - 【図2】Ti-Cr二元系状態図である。
 - 【図3】Zr-Cr二元系状態図である。
 - 【図4】Ti-Zr二元系状態図である。
 - 【図5】 導電率と熱伝導度との関係を示す図である。
 - 【図6】各実施例の引張強度と導電率との関係を示す図である。
 - 【図7】ダービル法による鋳造方法を示す模式図である。

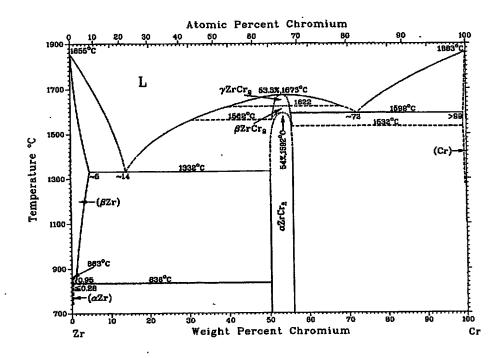


【図 2 】 A seessed Ti-Cr phase diagram.

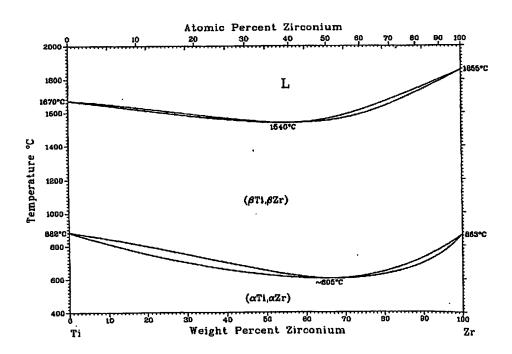


【図3】

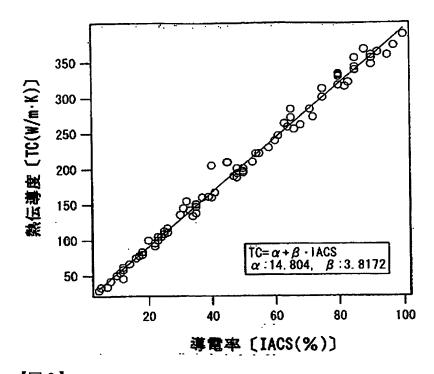
A ssessed Zr-Cr phase diagram. Solid line is evaluated. Dashed line is probable. Dotted line is uncertain.

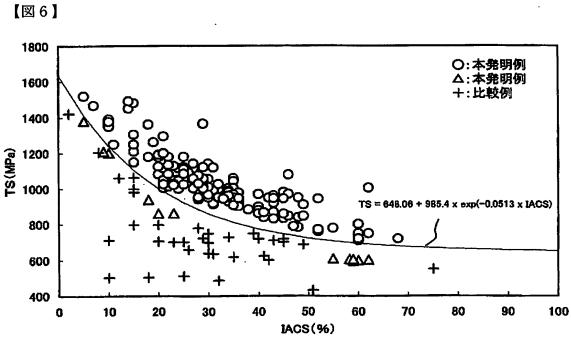


【図 4】 A assessed TI-Zr phase diagram.

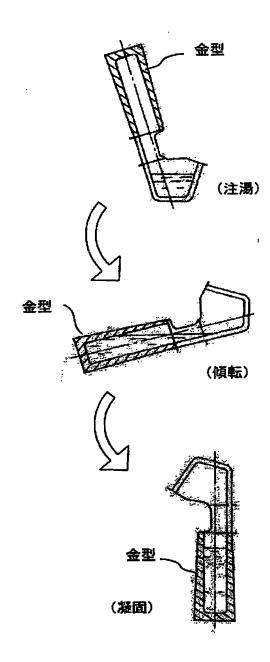


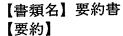
【図5】











【課題】Be等の環境に有害な元素を含まないCu合金であって、導電率、引張強度および高温強度の各種性能が良好なCu合金の提供。

【解決手段】(1) 質量%で、Cr、TiおよびZrの2種以上を含有し、残部がCuおよび不純物からなり、粒径が10μm以上の析出物および介在物の単位面積当たりの個数が合計で100個/mm²以下であるCu合金。Cuの一部に代えて、Ag、P等の1種以上、Mg等を含有してもよい。このCu合金は、溶製、鋳造後、少なくとも鋳造直後の鋳片温度から450℃までの温度域において0.5℃/s以上の冷却速度で冷却することにより得られる。この冷却後、450℃以下の温度域で加工した後、280~550℃の温度域で10分~72時間保持する熱処理に供することが望ましく、この加工および熱処理を複数回行うことが更に望ましい。

【選択図】なし

特願2004-025066

ページ: 1/E

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2004-025066

受付番号 50400163990

書類名 特許願

担当官 第五担当上席 0094

作成日 平成16年 2月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 2月 2日

【特許出願人】

【識別番号】 000002118

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

【氏名又は名称】 住友金属工業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100083585

【住所又は居所】 兵庫県尼崎市東難波町5丁目17番23号 穂上

特許事務所

【氏名又は名称】 穂上 照忠

【選任した代理人】

【識別番号】 100093469

【住所又は居所】 兵庫県尼崎市東難波町5-17-23 穂上特許

事務所

【氏名又は名称】 杉岡 幹二

特願2004-025066

出願人履歴情報

識別番号

[000002118]

1. 変更年月日

1990年 8月16日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

氏 名 住友金属工業株式会社